



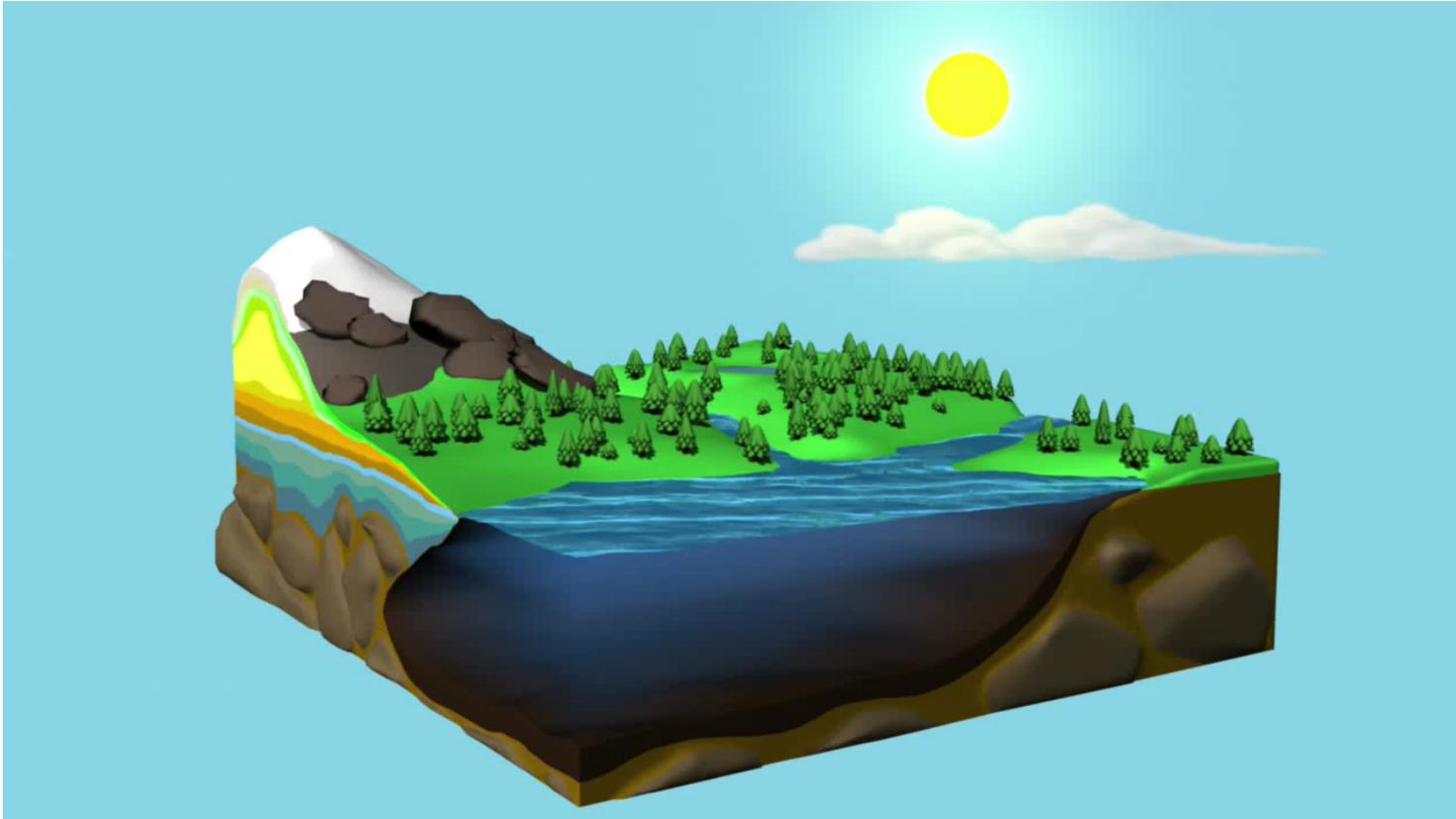
Introducción a la Misión “Soil Moisture Active Passive” (SMAP)

Erika Podest

2 de Diciembre 2017



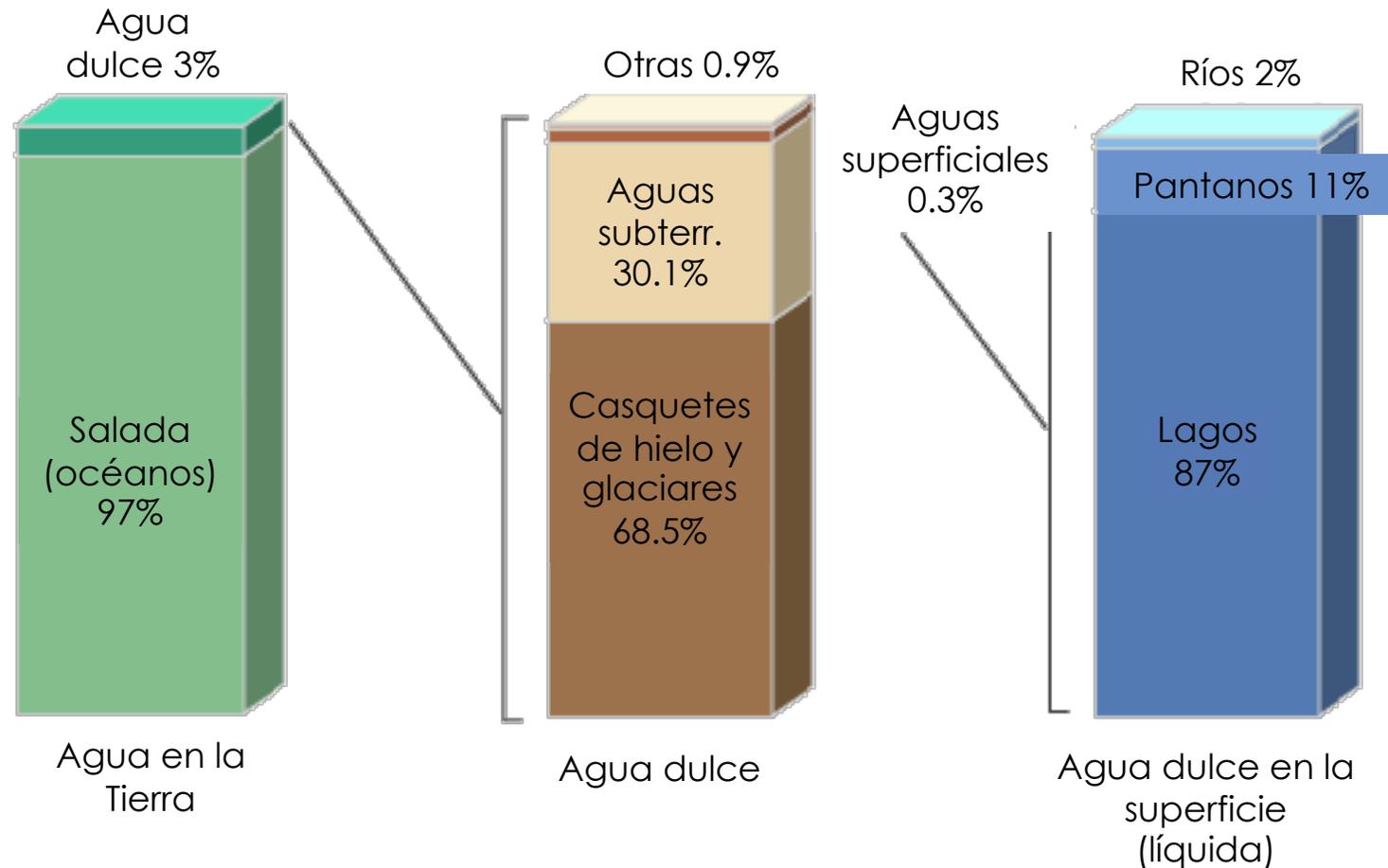
El Ciclo Hidrológico



- La cantidad total de agua en la Tierra permanece básicamente constante
- El agua se desplaza, cambiando de forma (vapor, líquido, sólido) y de ubicación como parte del ciclo hidrológico



La Distribución del Agua en la Tierra

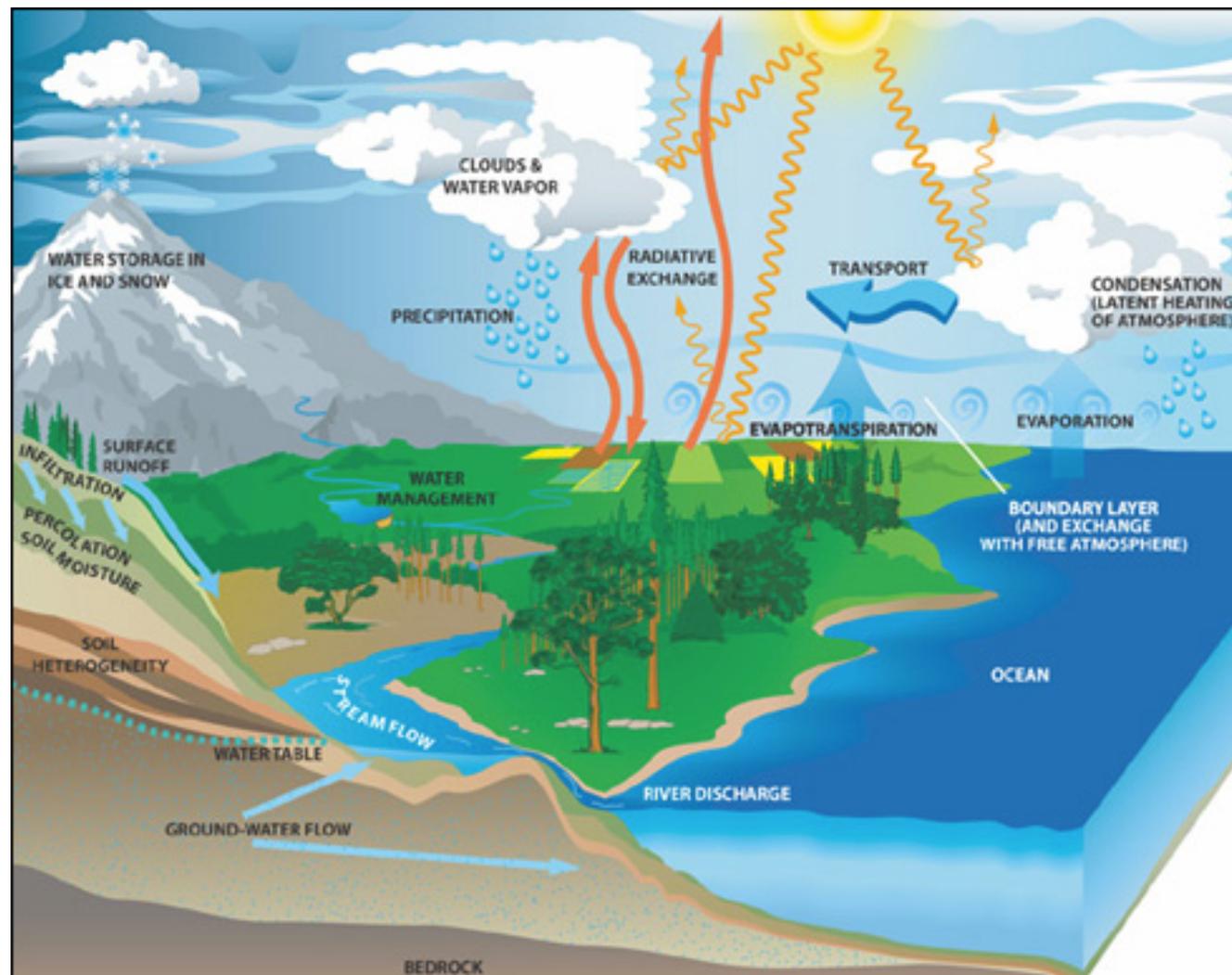


Source credit: Igor Shiklomanov's chapter "World fresh water resources" in Peter H. Gleick (editor 1993, Water in Crisis: A Guide to the World's Fresh Water Resources. Note: Numbers are rounded, so percent summations may not add to 100.



La Importancia de la Humedad del Suelo

- Por cada kilogramo de agua en la tierra, sólo 1 miligramo está almacenado como humedad del suelo
- La humedad del suelo ejerce bastante control sobre:
 - Procesos hidrológicos
 - Procesos ecológicos
 - Procesos meteorológicos



Perfil del Suelo

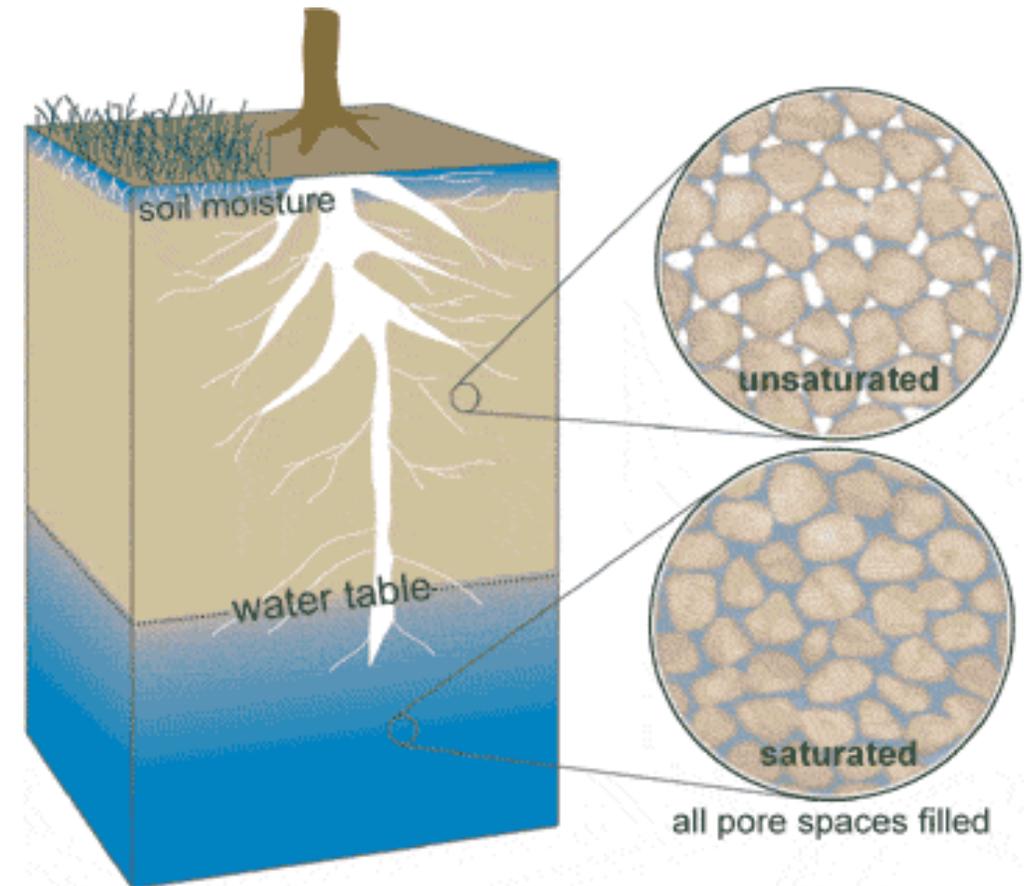
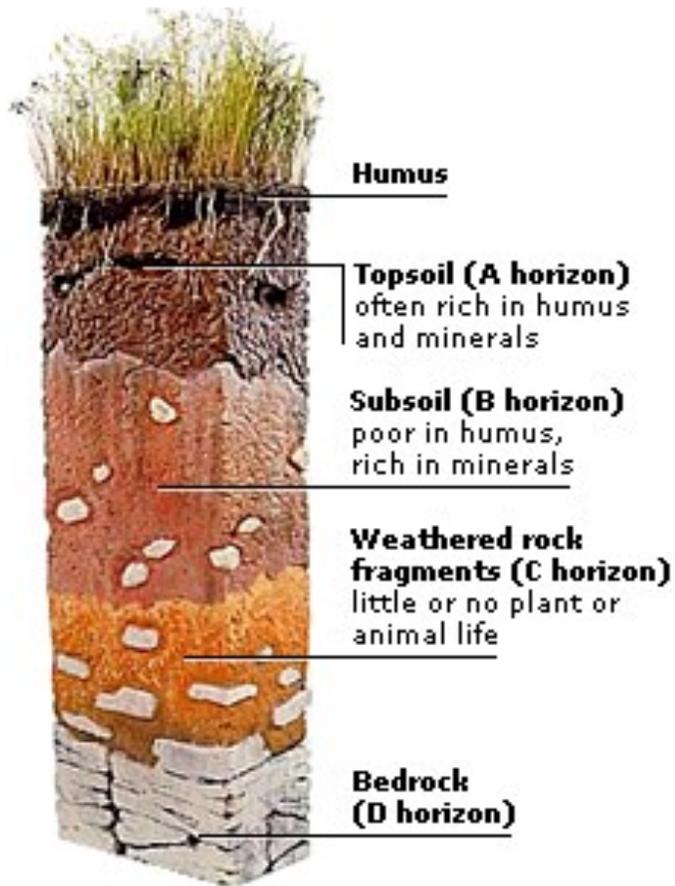


Image Credits Left to Right: x, [Radosław Drożdżewski](#), CC BY-SA 3.0;



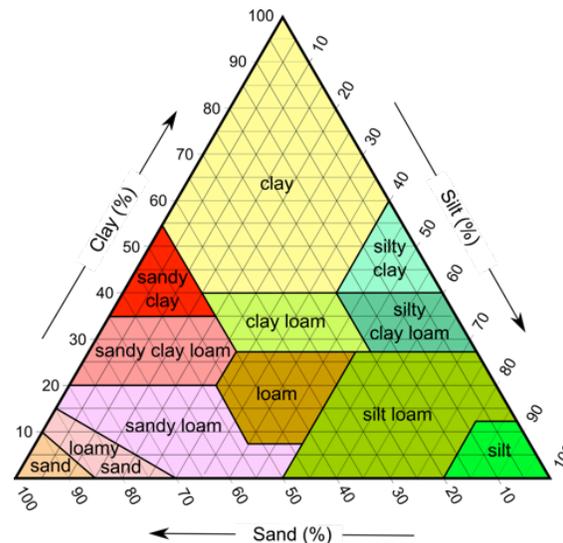
Factores Influenciando la Humedad del Suelo

- La humedad del suelo varía en el tiempo y el espacio
- Los principales factores que influyen la distribución de la humedad del suelo:

Lluvia



Textura del Suelo



Vegetación



Topografía

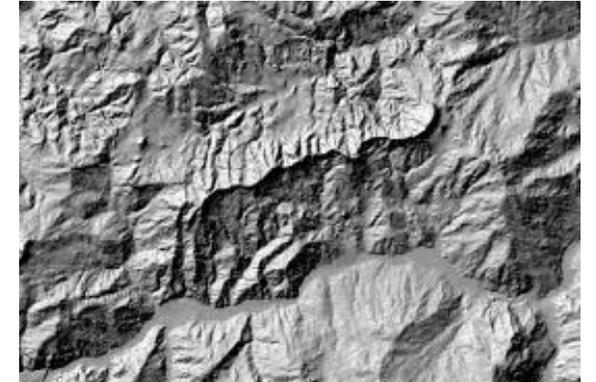
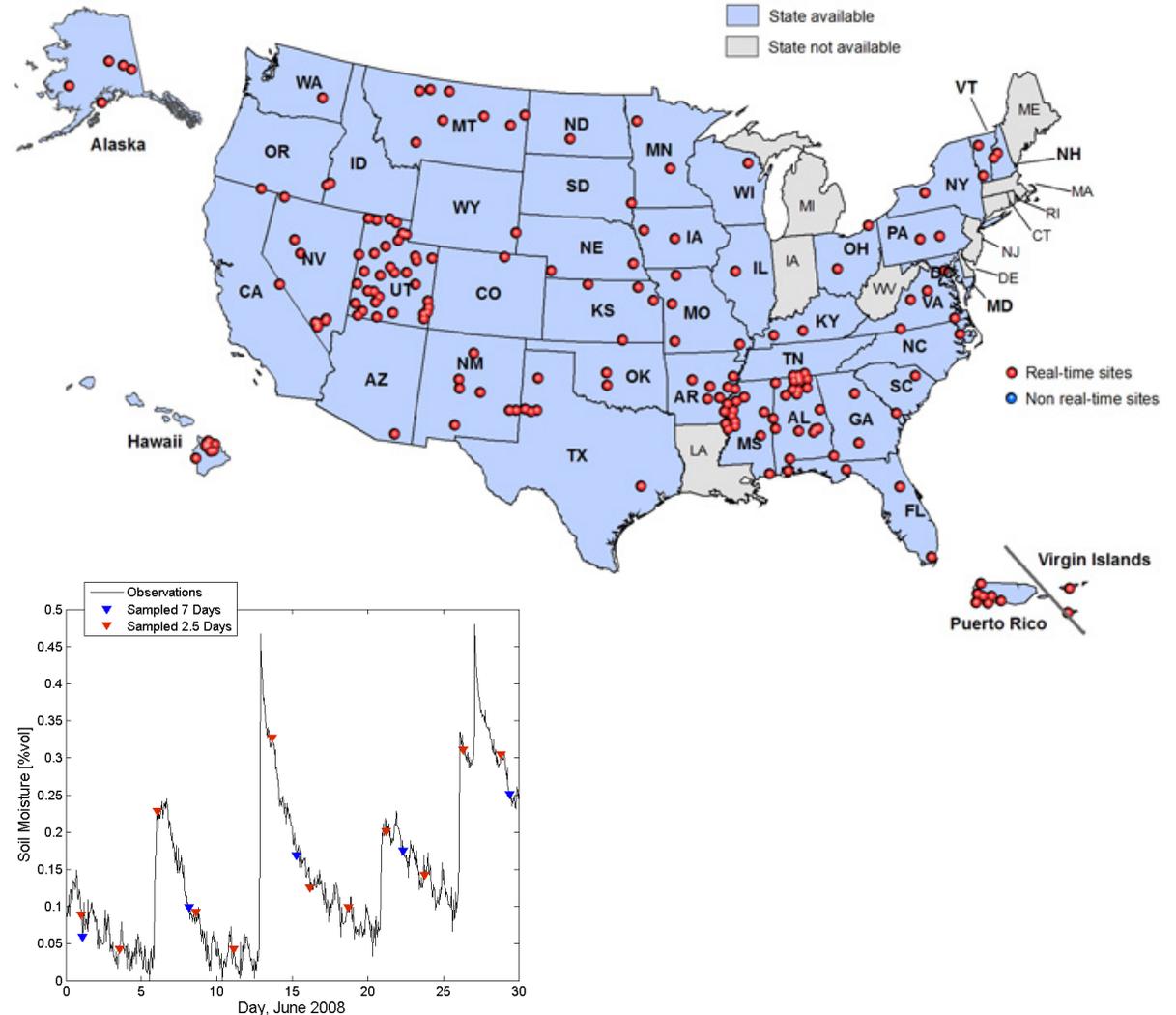


Image Credit, Soil Texture: USDA

¿Por qué medimos desde el espacio?

- SMAP tiene la capacidad de brindar observaciones globales de la humedad del suelo en su estado congelado o descongelado de alta resolución espacial y con revisitas temporales frecuentes
- Las mediciones de la humedad del suelo actuales son escasas y de cobertura limitada
- Las misiones espaciales anteriores tienen relativamente poca exactitud, resolución y cobertura de la humedad del suelo

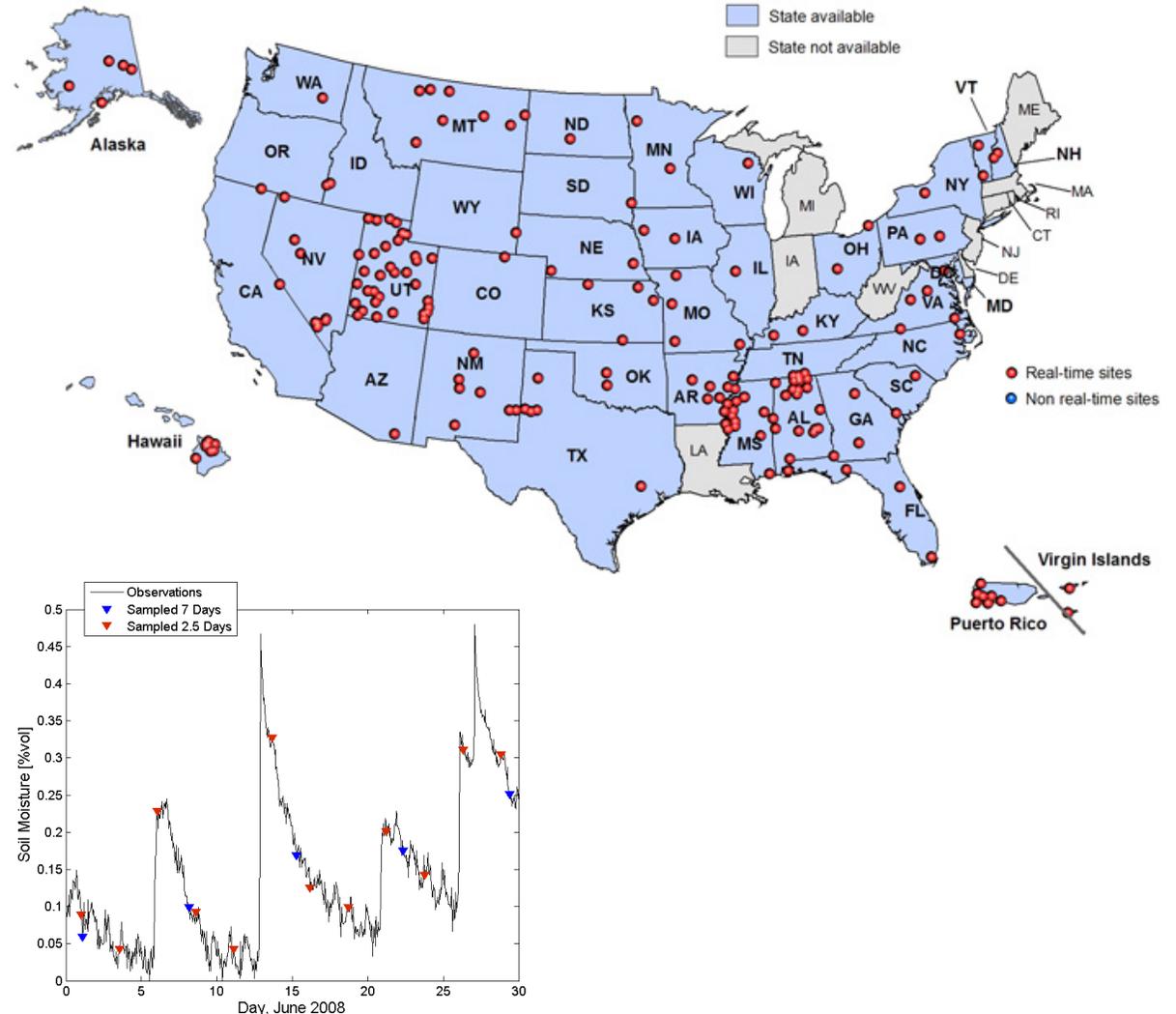
Source: Sun et. al, 2006, How often does it rain? J. Climate, 19



¿Por qué medimos desde el espacio?

- **SMAP ofrece**
 - 10-40 km de resolución espacial
 - Tiempo de revisita global de 3 días
 - Exactitud de $0.04\text{m}^3/\text{m}^3$
- Secado Inter-Tormenta de la Humedad del Suelo
 - El período inter-tormenta medio implica que se requiere un muestreo de tres días o de mayor frecuencia para resolver la variabilidad de la humedad del suelo

Source: Sun et. al, 2006, How often does it rain? J. Climate, 19



Aplicaciones en la Humedad del Suelo



Mejores pronósticos meteorológicos y climatológicos



Mejoras en la producción agrícola y pronósticos de rendimientos de cultivos



Monitoreo y alerta temprana de sequías



Monitoreo y pronóstico de inundaciones

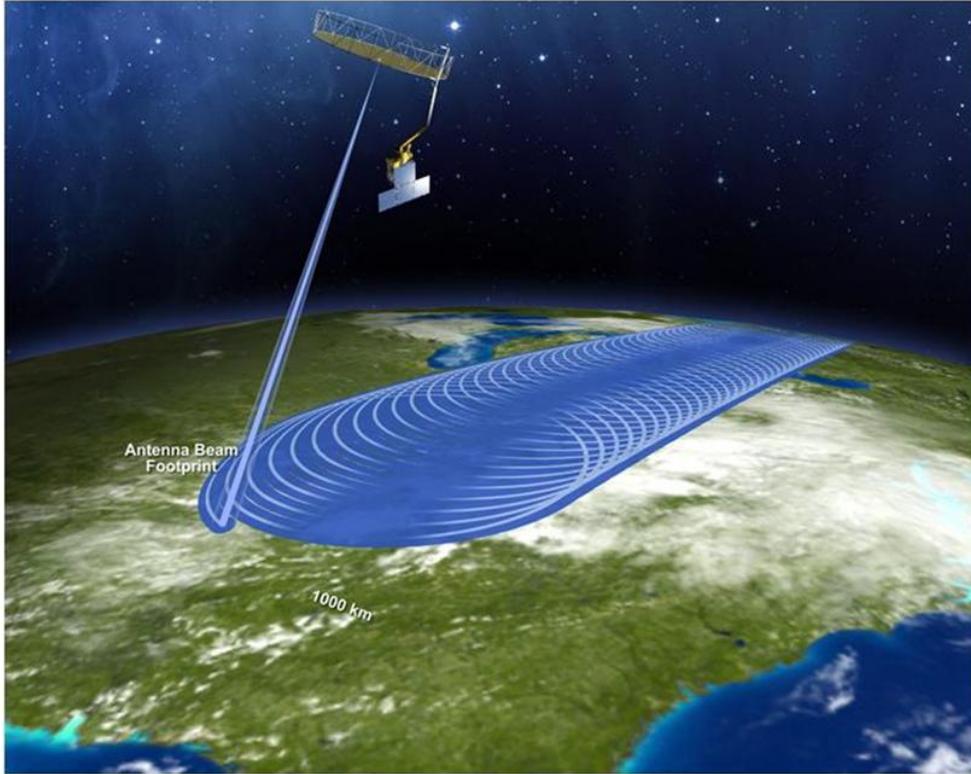


Salud humana y enfermedades transmitidas por vectores



SMAP – Resumen General

Instrumentos



Lanzado el 31 de enero de 2015

Radar (ya no funciona)

- Frecuencia: 1.26 GHz
- Polarización: VV, HH, HV
- Resolución: 3 km
- Exactitud relativa:
 - 1.0 dB (HH y VV), 1.5 dB (HV)

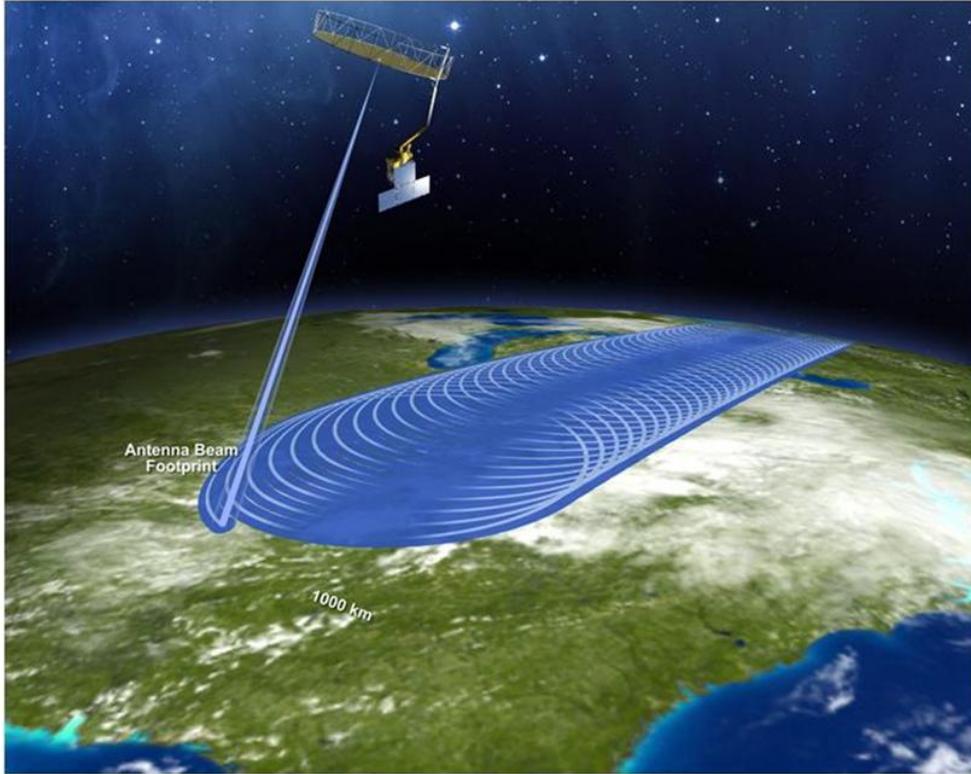
Radiómetro

- Frecuencia: 1.41 GHz
- Polarización: H, V, 3^{ro} y 4^{to} Stokes
- Resolución: 40 km
- Exactitud relativa: 1.3K



SMAP – Resumen General

Instrumentos



Duración de misión: 3 años

Antena Compartida

- 6 m de diámetro
- Escaneo cónico a 14.6 r.p.m.
- Angulo de incidencia constante: 40 grados
- Barrido: 1000 km de ancho
- El barrido y la órbita permiten una cobertura global cada 2 o 3 días

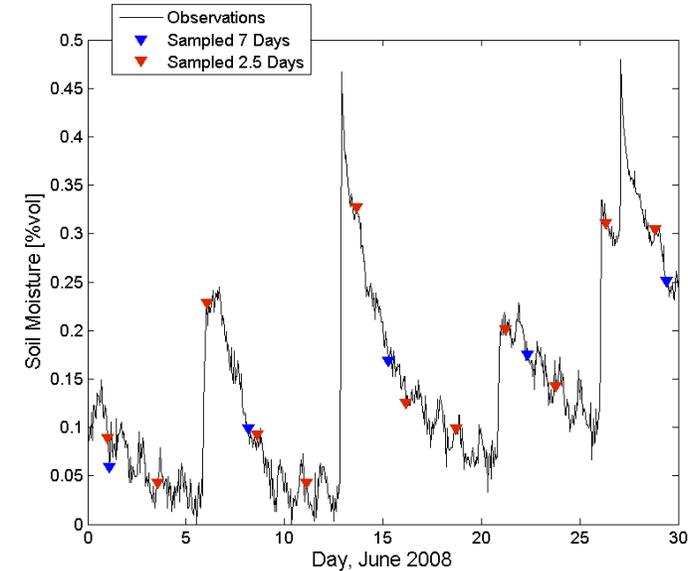
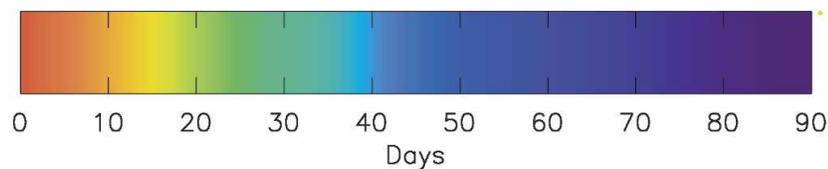
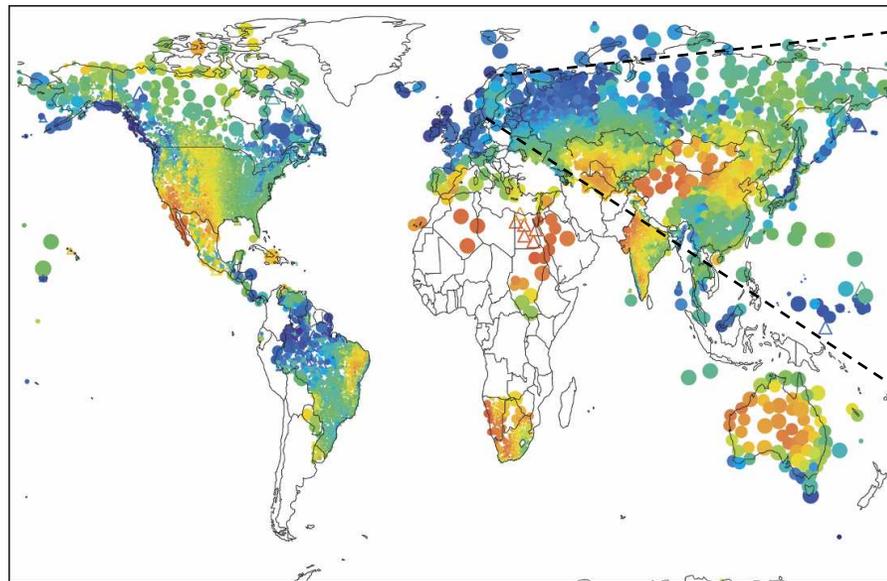
Órbita

- Heliosincrónica, órbita a las 6 am/pm
- 685 km de altitud



Justificación para una Repetición Temporal de 3 Días

El período inter-tormenta medio => Se requiere un muestreo cada 3 días o con mayor frecuencia para resolver la variabilidad de la humedad del suelo



Reference: Sun et al. (2006): How often does it rain?, *J. Climate*, 19.



Requisitos Científicos de Nivel 1 para SMAP



Requisito	Hum. del Suelo	Hielo/Deshielo
Resolución	9 y 36 km	3 km
Frec. Refrescado	3 días	2 días ¹
Exactitud	0.04 [cm ³ /cm ³] ²	80% ³
Duración	36 meses	

¹ Al norte de Latitud 45°N
² % Contenido de agua volumétrico, 1σ
³ % de exactitud de clasificación (binario: congelamiento o descongelamiento)

Nombre Corto Producto	Descripción	Resolución Datos
L3_FT_HiRes	Compuesto Global Diario de Estado Congel./Descong.	1-3 km
L3_SM_P	Compuesto Global Diario de Hum. del Suelo por Radiómetro	36 km
L3_SM_AP	Compuesto Global Diario de Hum. del Suelo Activo-Pasivo	9 km
L4_SM	Humedad del Suelo Superficial y en la Zona de Raíces	9 km
L4_C	Intercambio Ecosistémico de Carbono Neto	9 km



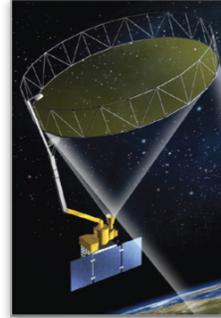
Singularidad del Radiómetro de SMAP

Radiómetros Satelitales de Banda-L Operativos



SMOS – Satélite de la ESA

- Lanzado: Nov. 2009
- Radiómetro de banda-L
- Resolución espacial : 40 km
- Resolución Temporal : 3 días
- Profundidad sensorial: ~5 cm



Satélite SMAP

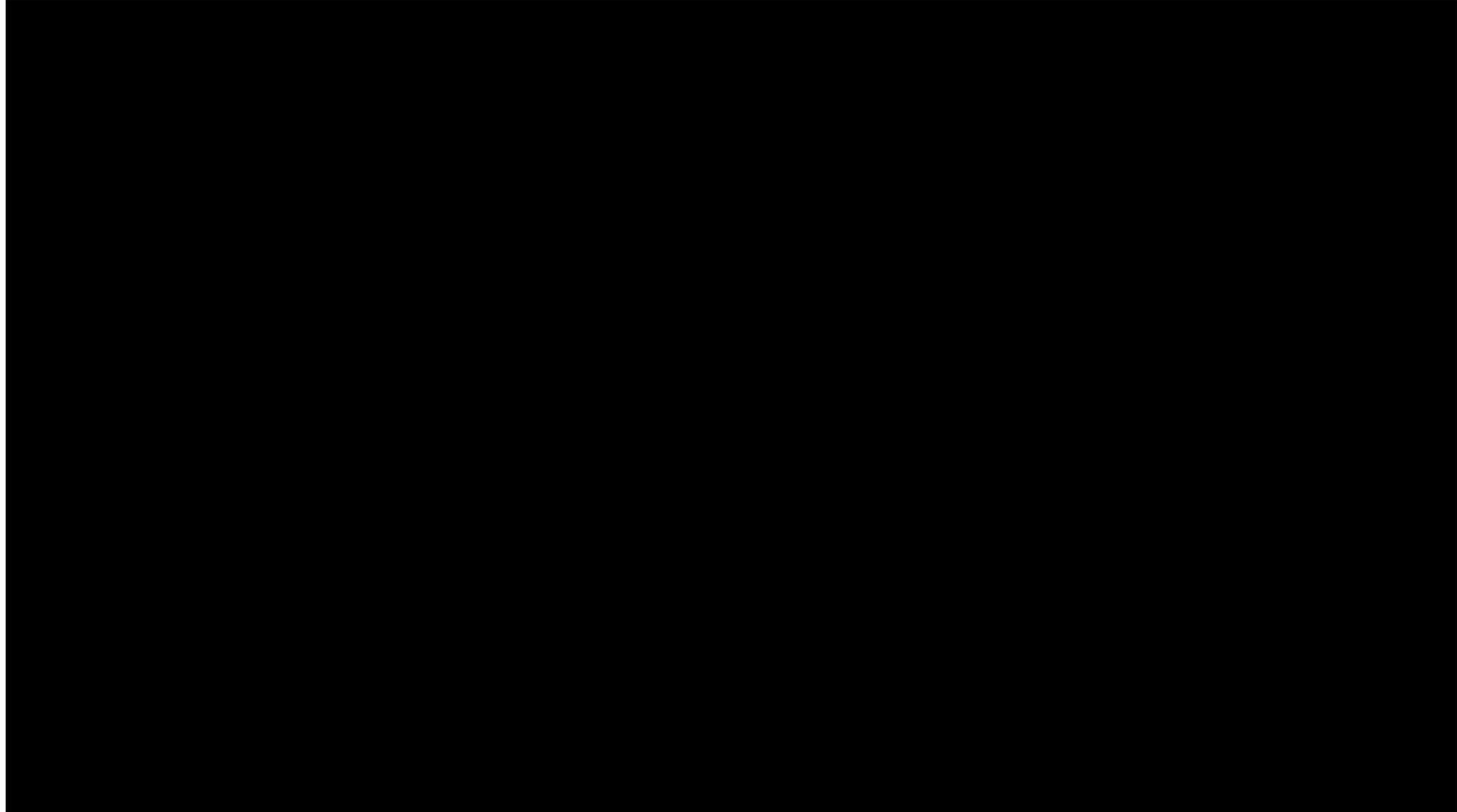
- Lanzado: Ene. 2015
- Radiómetro de banda-L
- Resolución Espacial: 40 km
- Resolución Temporal : 3 días
- Profundidad sensorial: ~5 cm

Singularidad de SMAP:

1. Un método agresivo de detección y mitigación de interferencia por radiofrecuencias (RFI por sus siglas en inglés)
2. Ángulo de incidencia constante



SMAP- Animación

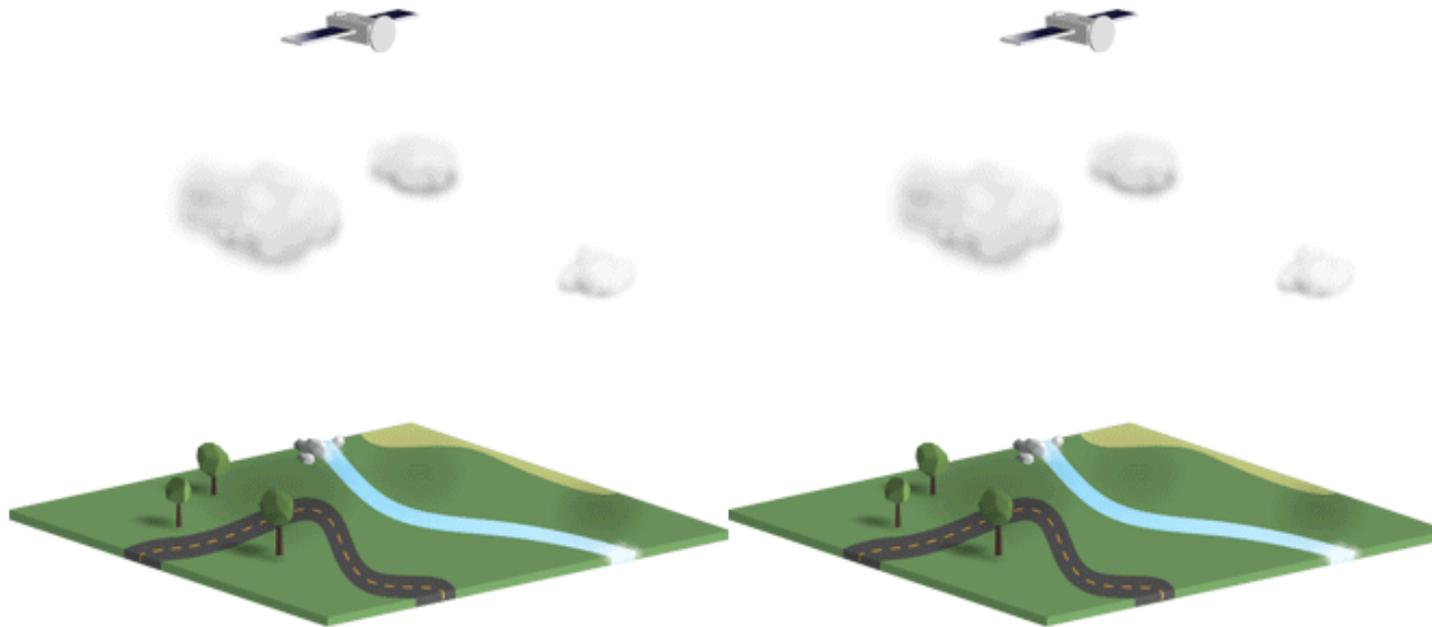




Descripción de Instrumentos y Algoritmos de Recuperación

Teledetección Pasiva y Activa

SMAP utiliza sensores activos y pasivos para medir la humedad del suelo



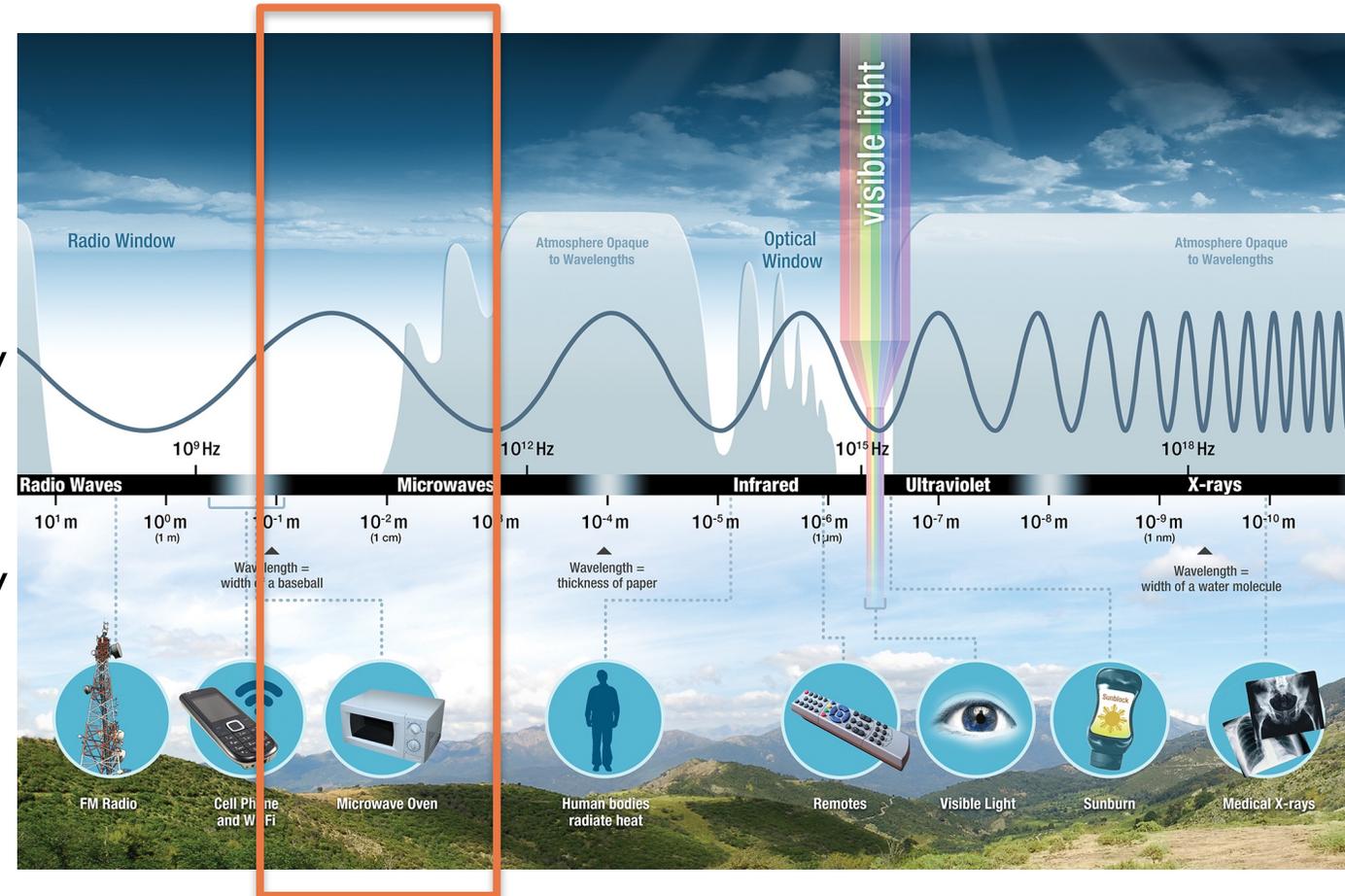
Pasiva | Los sensores detectan sólo lo que es emitido por el paisaje o reflejado de alguna otra fuente (ej. luz solar reflejada)

Activa | Los instrumentos emiten su propia señal y el sensor mide lo que se refleja de retorno. Tanto el sonar como el radar son ejemplos de sensores activos.
ej. RADAR, Synthetic Aperture Radar (SAR), LIDAR



La Teledetección de Microondas

- El suelo queda oculto tras nubes y vegetación para los sensores visibles e infrarrojos
- Los sensores ópticos funcionan al medir la luz solar dispersada y son de uso diurno solamente
- Las microondas pueden penetrar a través de las nubes y la vegetación, operar día y noche y son sumamente sensibles al agua en el suelo debido al cambio en las propiedades de microondas dieléctricas del suelo

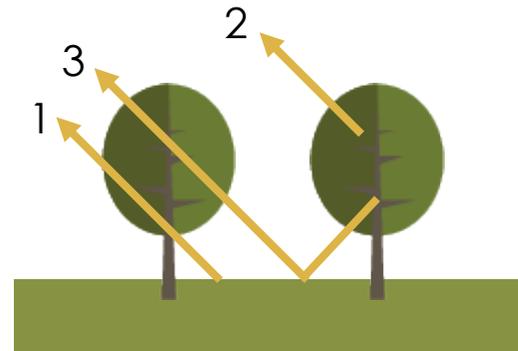


Método de medición

- $p = H, V$ (radiómetro)
- $pq = VV, HH, HV$ (radar)
- Contribuciones de: suelo, vegetación y la interacción suelo-vegetación
- La humedad del suelo es el contribuyente principal a la señal
- Las mediciones de la humedad del suelo se corrigen para los efectos de la vegetación, rugosidad de la superficie y temperatura

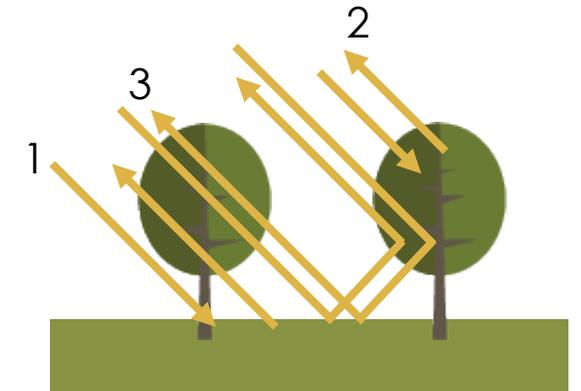
Emisión

$$T_{Bp}^t = T_{Bp}^s L_p + T_{Bp}^v + T_{Bp}^{sv}$$



Retrodispersión

$$\sigma_{pq}^t = \sigma_{pq}^s L_{pq}^2 + \sigma_{pq}^v + \sigma_{pq}^{sv}$$



Datos Auxiliares

Requisitos

- El algoritmo de un solo canal es un buen legado, pero requiere datos auxiliares confiables
- Los datos auxiliares se usan para estimar las características claves desconocidas: temperatura superficial (\approx temperatura del aire en la superficie a las 18h), opacidad de la vegetación, rugosidad superficial y textura del suelo

Fuentes de Datos

Característica	Descripción/Fuentes
Meteorología de Aire en la Superficie	<ul style="list-style-type: none">• Asimilación de datos (GEOS/DAO)• Modelos de pronósticos (NCEP & ECMWF)
Opacidad de la Vegetación	<ul style="list-style-type: none">• NDVI, LAI, cubierta terr. derivados por satélites vis/IR (MODIS, IGBP-DIS)• Fenología Histórica (AVHRR)
Topografía Superficial	<ul style="list-style-type: none">• Modelos de elevación digital (USGS y SRTM)
Textura del Suelo	<ul style="list-style-type: none">• Bases de datos del suelo (Global, NGDC; US, STATSGO)
Límites Tierra/Agua	<ul style="list-style-type: none">• Límites costeros y masas de aguas interiores (NGDC)



Datos Auxiliares

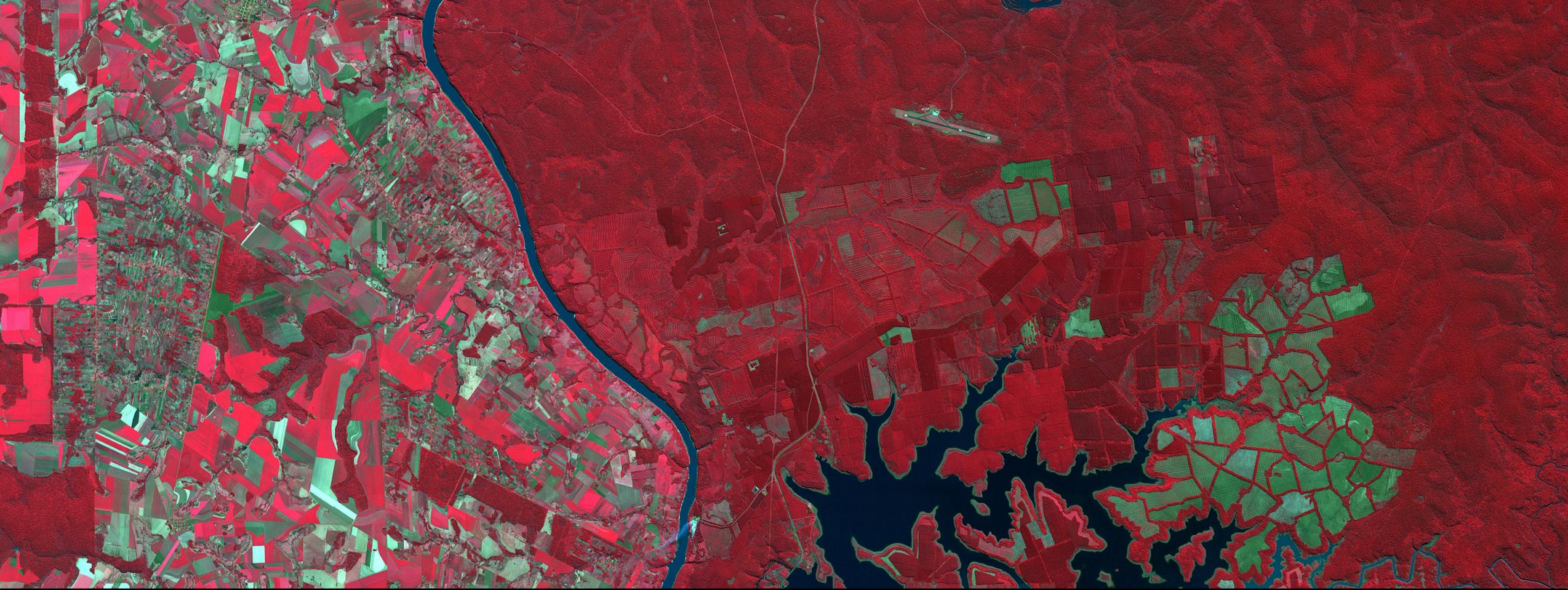
Requisitos

- Coeficientes para la rugosidad de la superficie y relaciones entre los índices de vegetación y la opacidad de la misma se derivan de experimentos de campo en la banda-L para una variedad de condiciones
 - Hay la expectativa que estos coeficientes sean relativamente invariables a través del tiempo a la escala espacial de huellas satelitales (~40 km)
 - Se pueden ajustar durante la fase de calibración/validación post-lanzamiento

Fuentes de Datos

Característica	Descripción/Fuentes
Meteorología de Aire en la Superficie	<ul style="list-style-type: none">• Asimilación de datos (GEOS/DAO)• Modelos de pronósticos (NCEP & ECMWF)
Opacidad de la Vegetación	<ul style="list-style-type: none">• NDVI, LAI, cubierta terr. derivados por satélites vis/IR (MODIS, IGBP-DIS)• Fenología Histórica (AVHRR)
Topografía Superficial	<ul style="list-style-type: none">• Modelos de elevación digital (USGS y SRTM)
Textura del Suelo	<ul style="list-style-type: none">• Bases de datos del suelo (Global, NGDC; US, STATSGO)
Límites Tierra/Agua	<ul style="list-style-type: none">• Límites costeros y masas de aguas interiores (NGDC)





Productos de SMAP

Estatus de la Misión de SMAP

- SMAP se lanzó el 31 de enero de 2015
- La adquisición de datos científicos comenzó en abril de 2015
- Inicialmente, el radiómetro y el radar de SMAP funcionaron en tándem exitosamente
- El radar de SMAP falló el 7 de julio de 2015
- El radar de SMAP actualmente se encuentra en estado inoperativo
- SMAP lanzó su producto Beta al público el 31 de octubre de 2015
- SMAP cumplió un año de adquisición de datos científicos en abril de 2016
- SMAP lanzó su producto validado el 30 de abril de 2016
- Productos del radiómetro mejorado SMAP lanzados el 1^{ro} de enero de 2017
- Los datos de SMAP ahora están disponibles gratuitamente al público a través de los Centros de Distribución De Datos NASA en NSIDC y ASF



SMAP- Disponibilidad de Productos

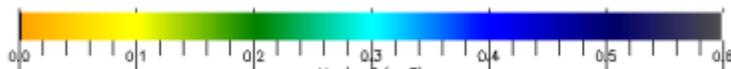
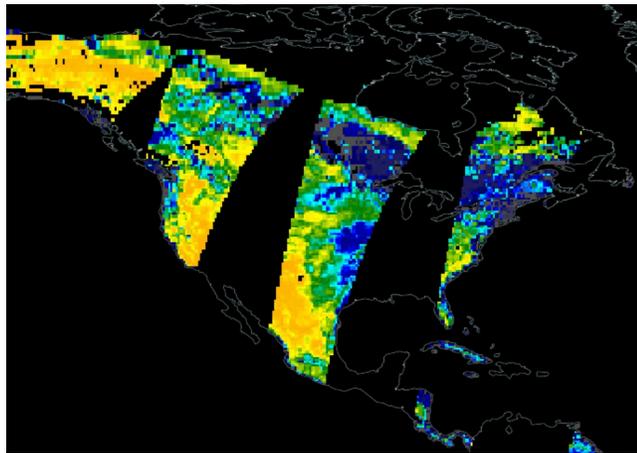
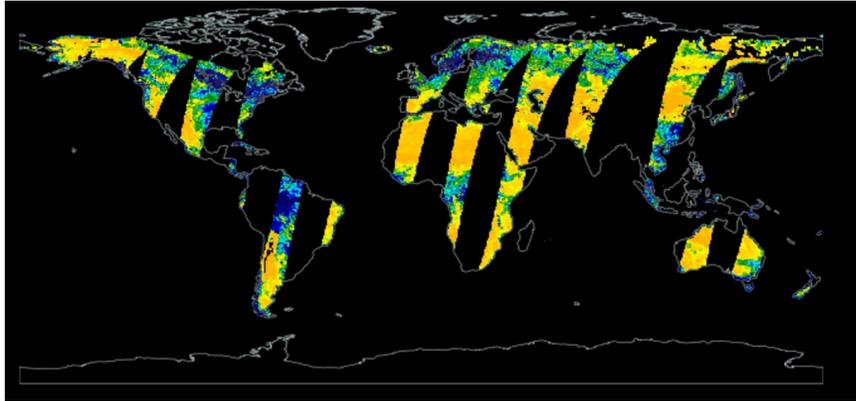
* DAAC=Siglas en inglés de Centro de Archivos Activos Distribuidos

Conjunto de Datos	Descripción de Conjunto de Datos	Resolución en Cuadrícula	Cobertura Temporal	DAAC*
SPL1AA	L1A Telemetría Analizada por Radar en Orden Cronológico	—	4/13/15 – 7/7/15	ASF
SPL1BS0	L1B Datos σ_0 de Radar de Media Órbita en Orden Cronológico de Baja Resolución	5x30 km	4/13/15 – 7/7/15	ASF
SPL1CS0	L1C Datos σ_0 de Radar de Media Órbita de Alta Resolución	1 km	4/13/15 – 7/7/15	ASF
SPL1AP	L1A Telemetría de Radiómetro Analizada en Orden Cronológico	—	3/31/15 – presente	NSIDC
SPL1BTB	L1B TB de Radiómetro de Media Órbita en Orden Cronológico	36x47 km	3/31/15 – presente	NSIDC
SPL1CTB	L1C TB de Radiómetro de Media Órbita en Cuadrícula EASE	36 km	3/31/15 – presente	NSIDC
SPL2SMA	L2 Humedad del Suelo de Media Órbita en Cuadrícula EASE	3 km	4/13/15 – 7/7/15	NSIDC
SPL2SMP	L2 Hum. del Suelo de Radiómetro de Media Órbita en Cuadr. EASE	36 km	3/31/15 – presente	NSIDC
SPL2SMAP	L2 Hum. del Suelo de Radar/Radiómetro de Media Órbita en Cuadr. EASE	9 km	4/13/15 – 7/7/15	NSIDC
SPL3FTA	L3 Estado Cong./Descong. De Radar del Hemisf. Norte en Cuadrícula EASE	3 km	4/13/15 – 7/7/15	NSIDC
SPL3SMA	L3 Humedad del Suelo Diaria de Radar Global en Cuadrícula EASE	3 km	4/13/15 – 7/7/15	NSIDC
SPL3SMP	L3 Humedad del Suelo Diaria de Radiómetro Global en Cuadr. EASE	36 km	3/31/15 – presente	NSIDC
SPL3SMAP	L3 Hum. del Suelo Global Diario de Radar/Radiómetro en Cuadr. EASE	9 km	4/13/15 – 7/7/15	NSIDC
SPL4SMAU	L4 Actualización de Análisis de Humedad en Superf. y Zona de Raíces Global	9 km	3/31/15 – presente	NSIDC
SPL4SMGP	L4 Datos Geofísicos de la Humedad de Superf. y Zona de Raíces Global	9 km	3/31/15 – presente	NSIDC
SPL4CMDL	L4 Intercambio Ecosistémico Global de Carbono Neto (NEE) Global	9 km	4/13/15 – presente	NSIDC



Nivel 3 de Radiómetro

Producto de la Humedad del Suelo de 36 km



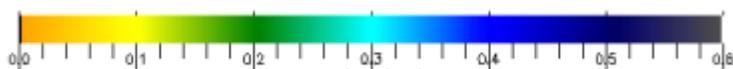
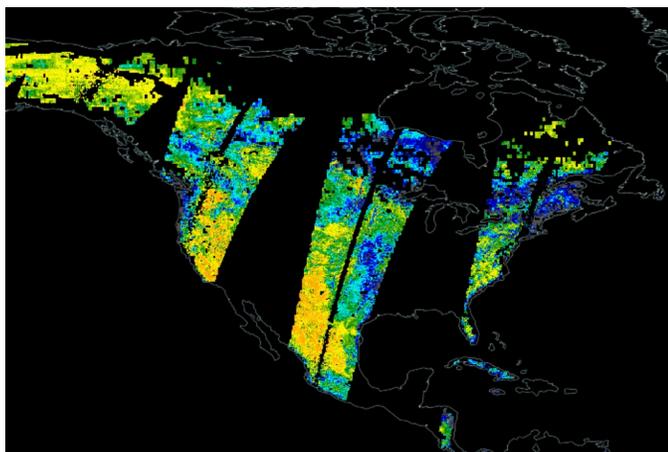
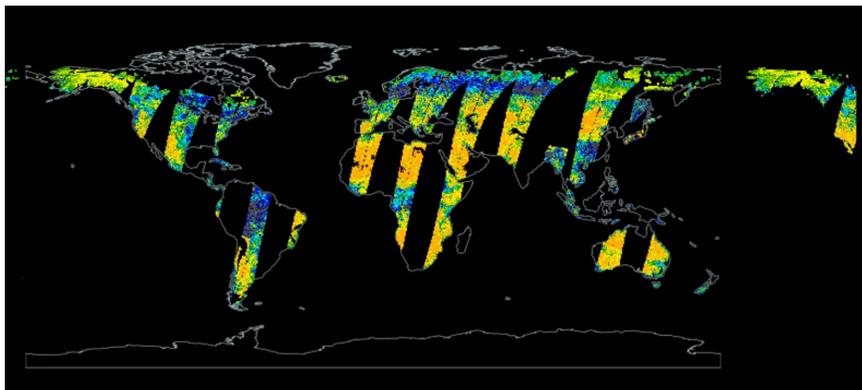
Humedad del Suelo Volumétrica
(cm³/cm³)

- Compuesto de todos los productos de Radiómetro de media órbita de Nivel 2 donde la hora local de adquisición es el mismo día UTC
- Publicado en una cuadrícula cilíndrica EASE de 36 km usando un arreglo bidimensional
- El producto lista todas las células de la cuadrícula EASE sin importar si hay datos disponibles o no
- Informa la humedad del suelo sobre tierra recuperada con una exactitud de 4% para áreas de vegetación baja moderada
 - Vegetación baja a moderada se define como un contenido hídrico de vegetación $\leq 5 \text{ kg/m}^2$



Nivel 3 Activo/Pasivo

Producto de la Humedad del Suelo de 9 km



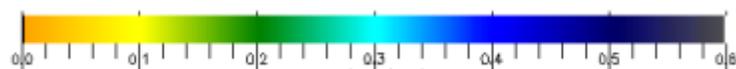
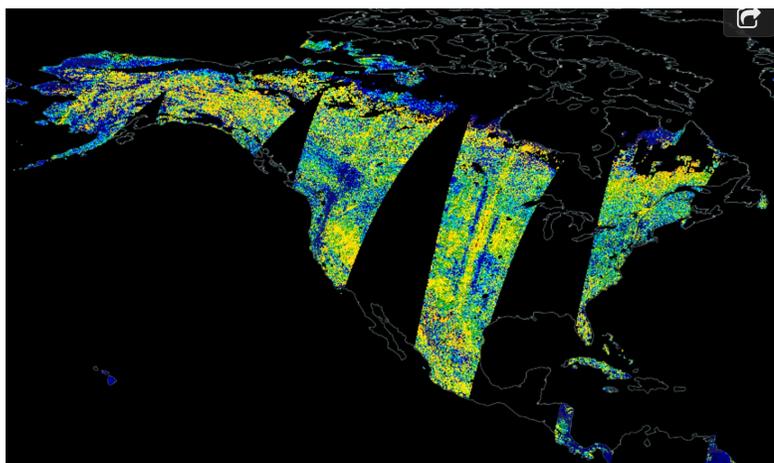
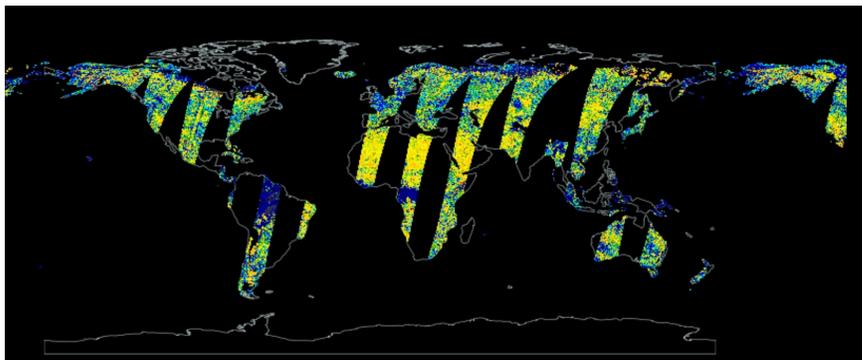
Humedad del Suelo Volumétrica
(cm³/cm³)

- Compuesto de todos los productos Activos/Pasivos de Nivel 2 donde la hora local de adquisición es el mismo día UTC
- Publicado en una cuadrícula cilíndrica EASE de 9 km usando un arreglo bidimensional
- El producto lista todas las células de la cuadrícula EASE sin importar si hay datos disponibles o no
- Informa la humedad del suelo sobre tierra recuperada con una exactitud de 4% para áreas de vegetación baja moderada
 - Vegetación baja a moderada se define como un contenido hídrico de vegetación $\leq 5 \text{ kg/m}^2$



Nivel 3 de Radar

Producto de la Humedad del Suelo de 3 km

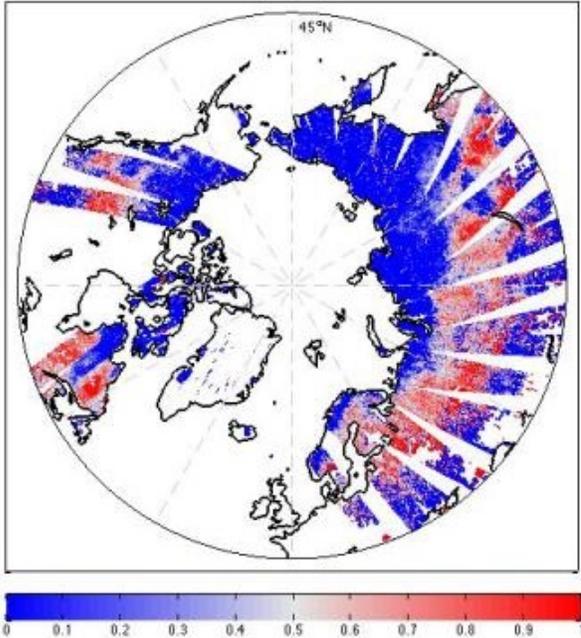


Humedad del Suelo Volumétrica
(cm^3/cm^3)

- Compuesto de todos los productos de Radar Nivel 2 donde la hora local de adquisición es el mismo día UTC
- Publicado en una cuadrícula cilíndrica EASE de 3 km usando un arreglo bidimensional
- El producto lista todas las células de la cuadrícula EASE sin importar si hay datos disponibles o no



Nivel 3- Producto de Congelamiento/Descongelamiento



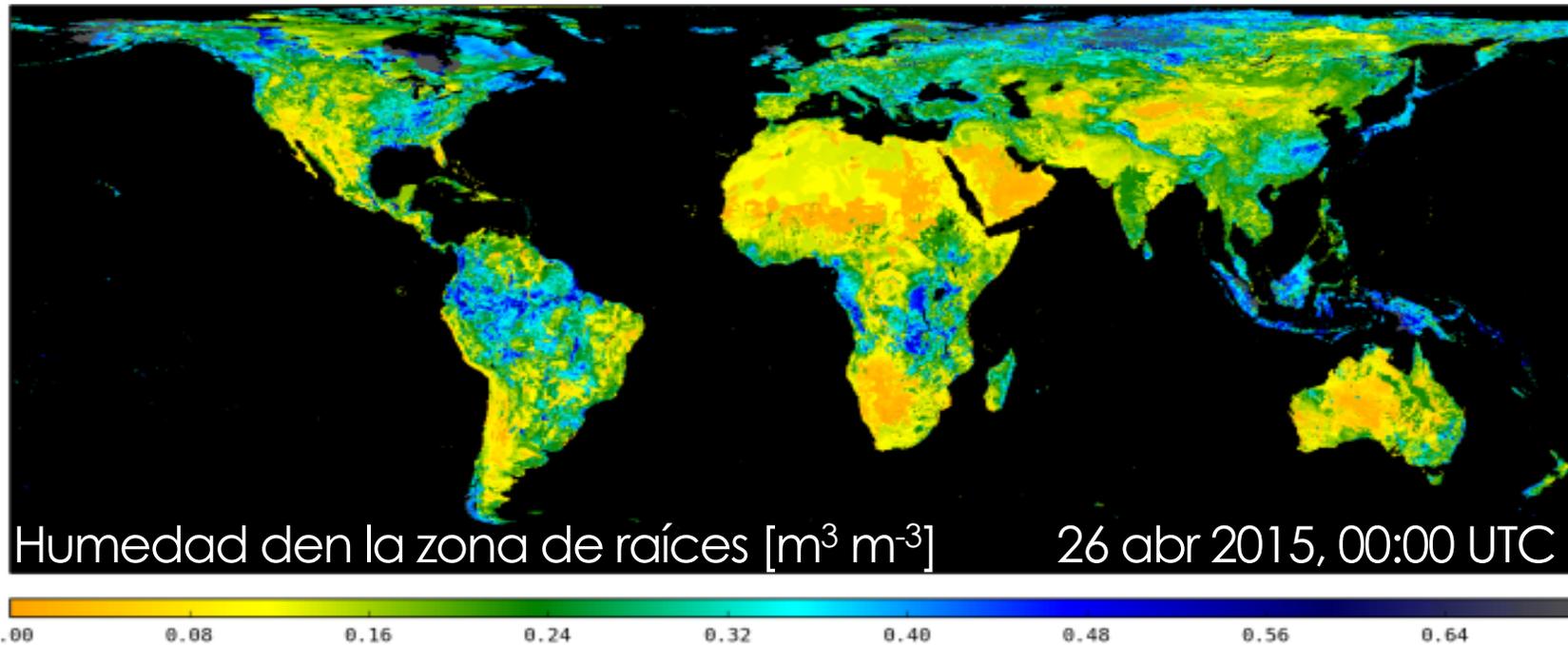
Rojo: Descongelado
Azul: Congelado

**Estado Cong./
Descong. Diario**

- Emplea los datos de un radar de Nivel 1C de 1 km y un algoritmo de detección de cambios en series temporales para inferir el estado congelamiento/descongelamiento
- Cuantifica el estado congelamiento descongelamiento diario como condición binaria para la superficie terrestre
- Incluye datos matutinos y vespertinos con marcadores de transiciones intra-diarias
- Publicado en una cuadrícula polar EASE de 3 km con una resolución espacial de 3 km utilizando un arreglo bidimensional
- Cada producto representa un día calendario UTC
- Tiene como requisito el lograr una exactitud de 80% en la clasificación congelamiento/descongelamiento



Producto de Nivel 4- Humedad en la Superficie y en la Zona de Raíces



Datos Geofísicos (Colección “gph”)

Promedios temporales de 3-horas

Humedad en la superficie y en la **zona de raíces**, temperatura del suelo, flujos de nieve o la tierra, datos de forzado superficial.

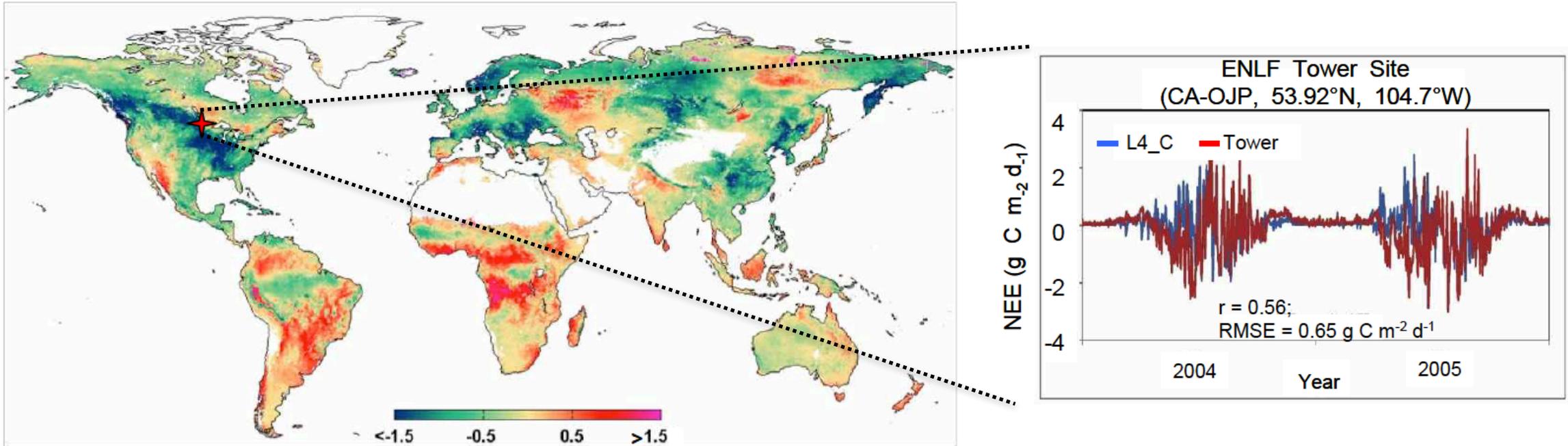
Datos de Actualización de Análisis (Colección “aup”)

Imágenes instantáneas de 3-horas (snapshots)

Temperaturas de luminosidad (observadas y modeladas), humedad del suelo y temperatura del suelo (pronóstico de modelo y análisis), **estimaciones de incertidumbre.**



Intercambio Ecosistémico de Carbono – Nivel 4



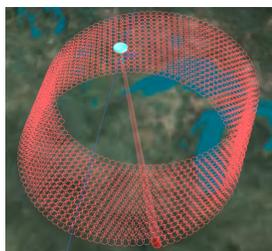
L4_C NEE (DOY 196, g C m⁻² d⁻¹)

Kimball, J., Reichle, R., O'Neill, P., McDonald, K., Njoku, E. (2012) Soil Moisture Active Passive (SMAP) Algorithm Theoretical Basis Document (ATBD) SMAP Level 4 Carbon Data Product (L4_C), JPL.



Productos Mejorados por SMAP

Nombre Abreviado	Descripción	Resolución de Datos
SPL3FTA	Estado Congel./Descongel. Compuesto Global Diario (abr-jul 2015)	3 km
SPL3FTP	Estado Congel./Descongel. Global Diario de Radiómetro (mar 2015 – presente)	36 km
SPL3FTP_E	Estado Congel./Descongel. Global Diario Mejorado Por Radiómetro (mar 2015 – presente)	9 km
SPL3SMAP	Humedad del Suelo Global Diaria por Radiómetro (abr-jul 2015)	9 km
SPL3SMP	Humedad del Suelo Global Diaria por Radiómetro (mar 2015 – presente)	36 km
SPL3SMP_E	Humedad del Suelo Global Diaria Mejorada por Radiómetro (mar 2015 – presente)	9 km
L2_SM_SP	Humedad del Suelo de 3 a 12 días de SMAP/Sentinel-1 (pendiente su validación)	3 km
SPL4SMAU,GP	Humedad en la Superficie y en la Zona de Raíces (mar 2015 – presente)	9 km
SPL4MDL	Intercambio Ecosistémico de Carbono Global Diario de 9 km (abr 2015 – presente)	9 km



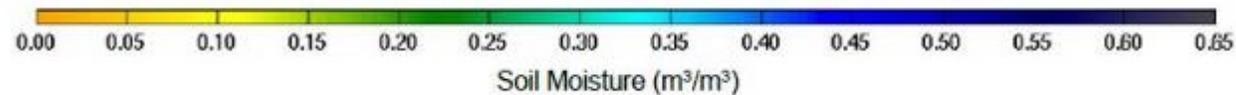
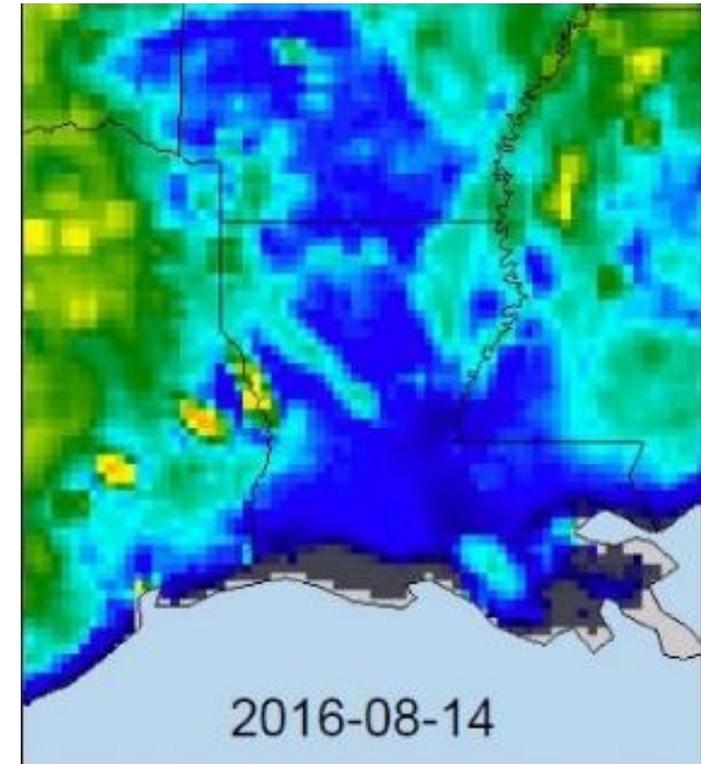
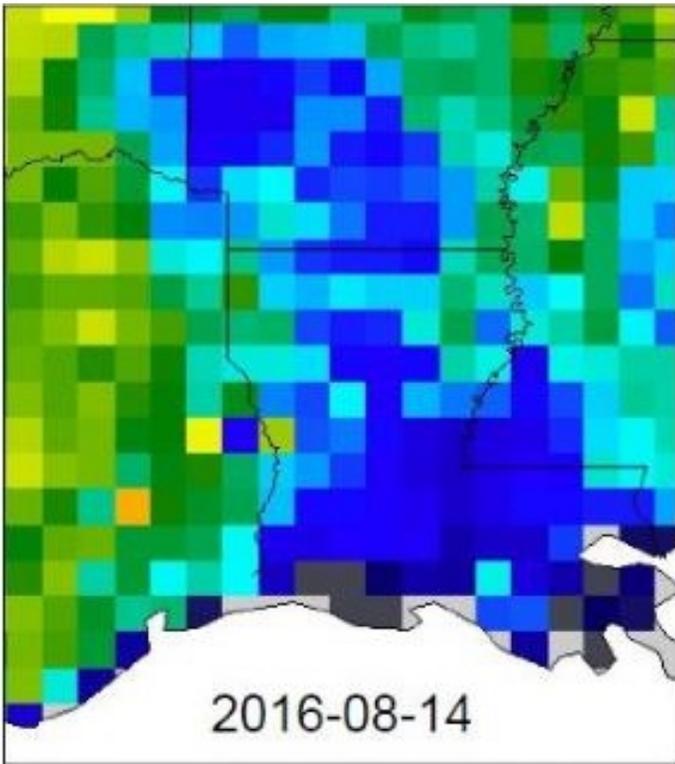
- Adquisición de datos por radiómetro
 - recolección continua sobre la órbita entera y escaneo completo de 360°



L2SMP y L2SMP_E

L2SMP- Producto Pasivo de la Humedad del Suelo SMAP (36 km)

L2SMP_E- Producto Pasivo de la Humedad del Suelo SMAP (9 km)

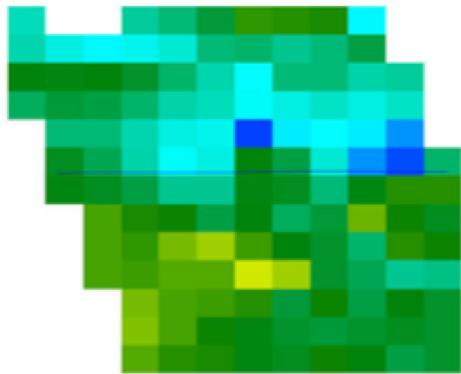


Source: Tom Jackson

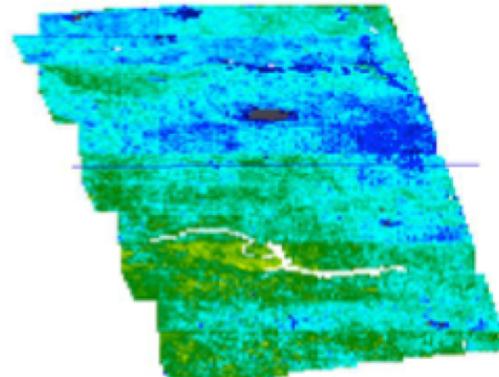


SMAP-Producto Activo-Pasivo Mejorado Usando Sentinel

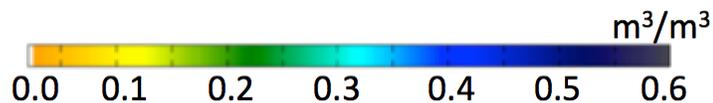
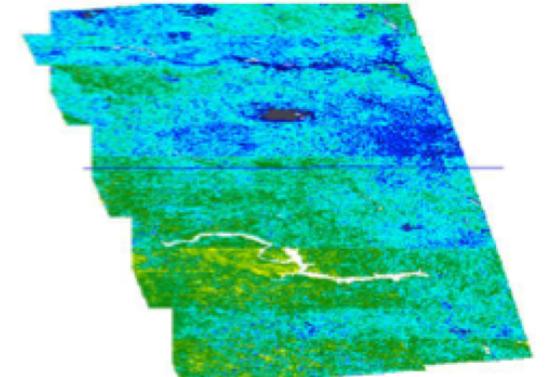
Producto Pasivo
Exclusivamente de SMAP,
Humedad del Suelo
Recuperada a 36 km



Producto activo-pasivo
SMAP-Sentinel
Humedad del Suelo
Recuperada a 3 km



Producto activo-pasivo
SMAP-Sentinel
Humedad del Suelo
Recuperada a 1 km



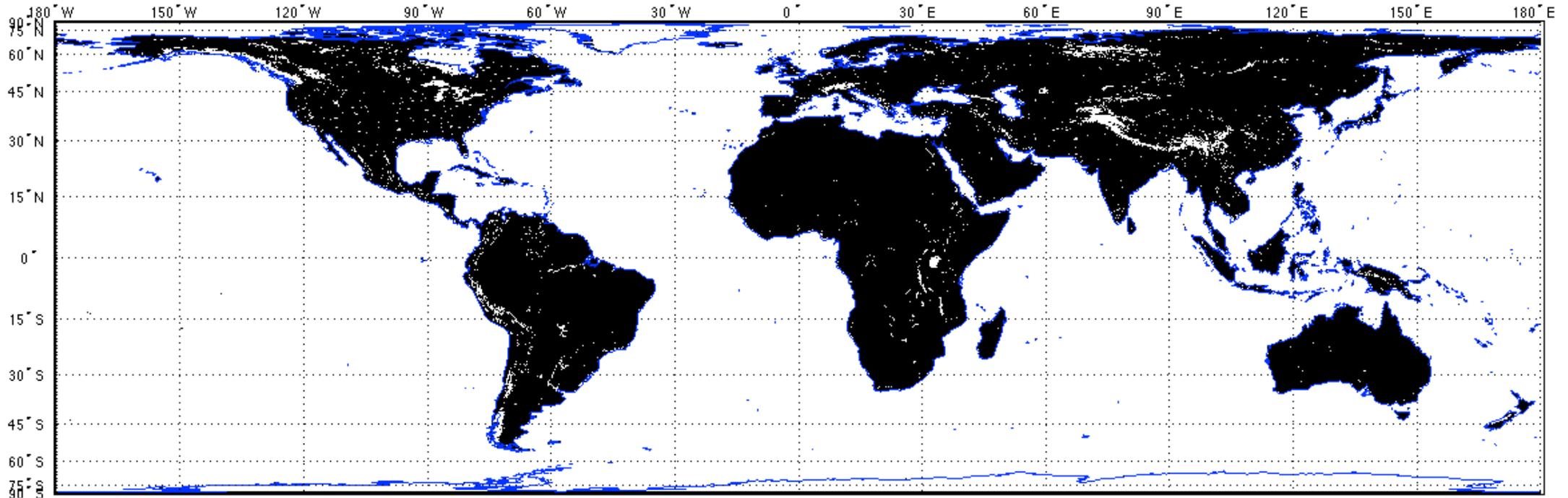
Humedad del suelo en diferentes resoluciones
Recuperada para el 17 de mayo de 2015
Sobre la región de Manitoba, Canadá

Source: Narendra Das



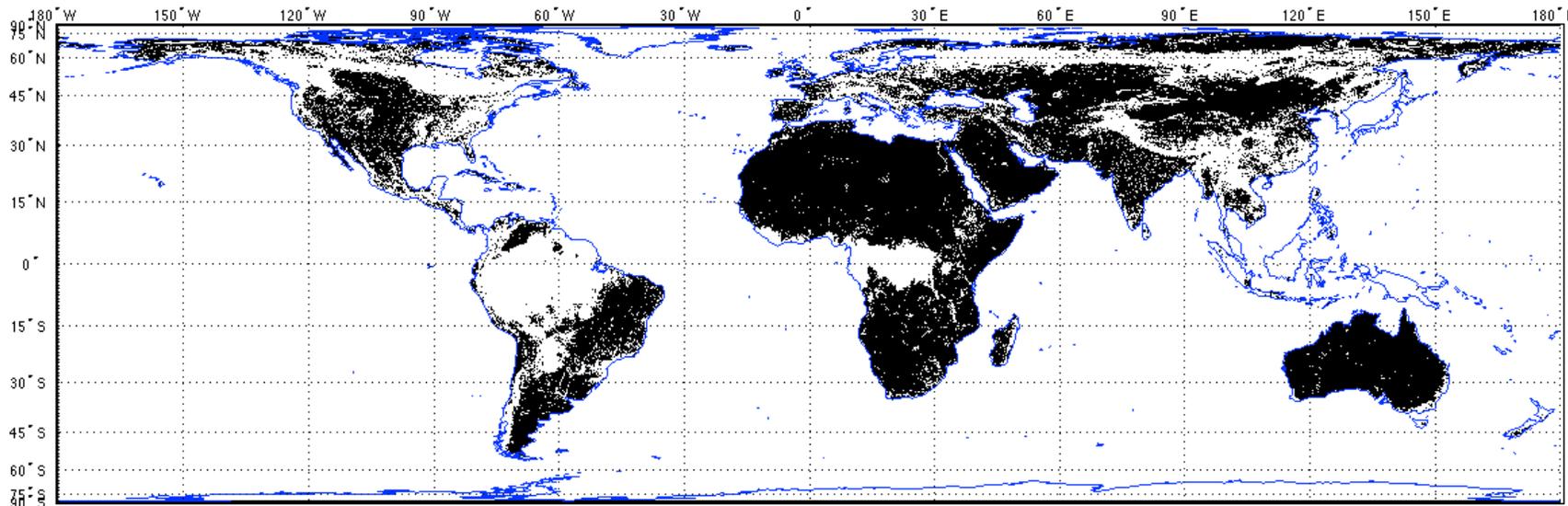
Mapa de Recuperaciones de la Humedad del Suelo

- Contorno recuperable (píxeles negros):
 - Fracción urbana < 1
 - Fracción álcua < 0.5
 - Desviación estándar de pendiente MED < 5 grados



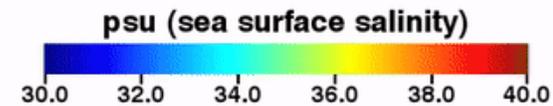
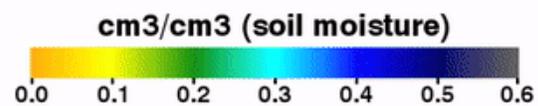
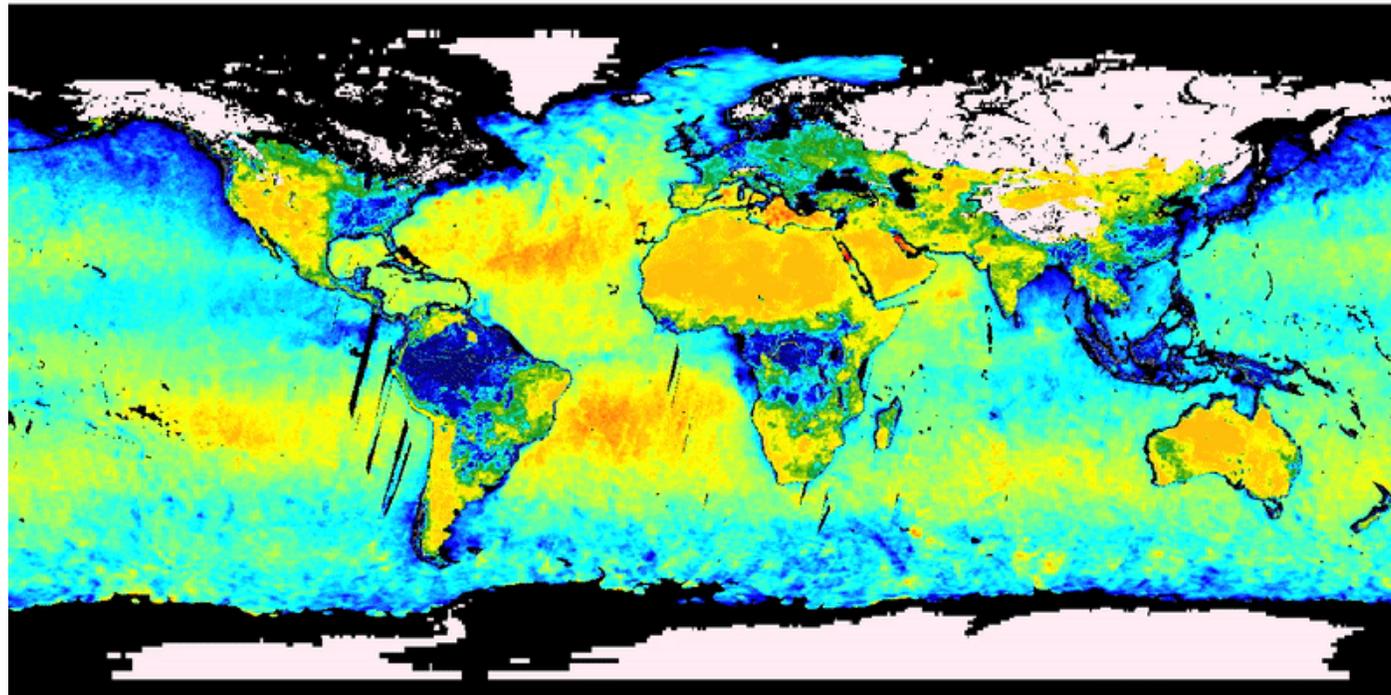
Exactitud Anticipada de la Humedad del Suelo

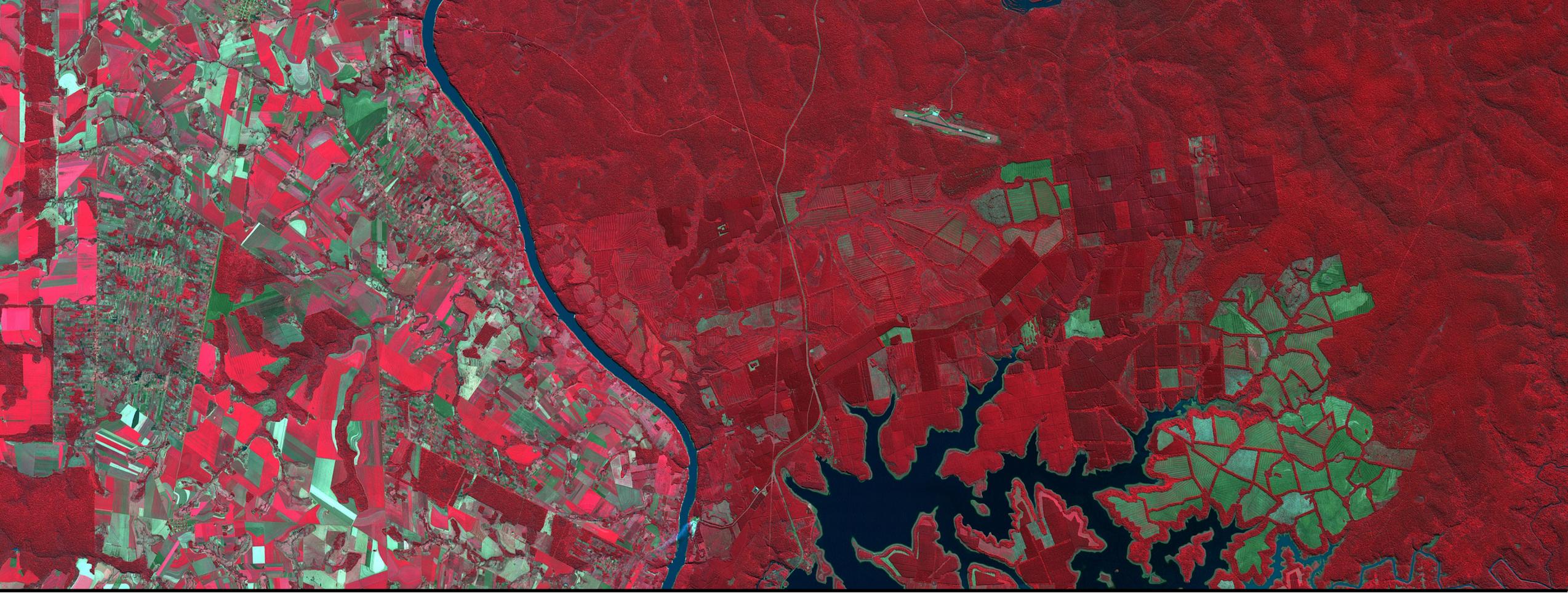
- Contorno de calidad anticipada de recuperación (píxeles negros indican buena calidad)
 - Contenido en agua de la vegetación $\leq 5 \text{ kg/m}^2$
 - Fracción urbana ≤ 0.25
 - Fracción álcua ≤ 0.1
 - Desviación estándar de pendiente MED ≤ 3 grados



Animación global de la humedad del suelo

SMAP: Soil Moisture + Sea Surface Salinity
Mar 29 - Apr 05, 2015





Acceso a los Datos de SMAP

Acceso a los Datos de SMAP

- Los productos de SMAP están **libremente** disponibles a través del Centro Nacional de Datos de la Nieve y de la Lluvia (National Snow and Ice Data Center o NSIDC) y el Centro Satelital de Alaska (Alaska Satellite Facility o ASF)
 - Los datos de radar provienen del Alaska Satellite Facility
 - NSIDC brinda los demás datos



Acceso a los Datos de SMAP: NSIDC

<http://nsidc.org/data/smap/>

NSIDC National Snow & Ice Data Center

DATA RESEARCH NEWS ABOUT

SEARCH Web pages

NASA Distributed Active Archive Center (DAAC) at NSIDC

SMAP Data
Soil Moisture Active Passive Data

Overview

Data Sets

SMAP Data

Validation Data

Overview

The National Snow and Ice Data Center (NSIDC) and the Alaska Satellite Facility (ASF) will jointly manage SMAP science data on behalf of the NASA ESDIS Project. Currently, NSIDC distributes

Measuring Soil from Space

SMAP is a NASA Earth science mission that uses microwave radar and radiometer instruments to measure soil moisture from space.

[Read more ...](#)

RELATED RESOURCES

[SMAP Handbook](#)
Essential information on the programmatic, technological, and scientific aspects of SMAP data and the mission.

[SMAP Radar Data at ASF](#)

[SMAP Information at NASA](#)



Especificaciones de los Productos de Datos

- **Todos los productos están en formato HDF5**
 - Cada archivo SMAP HDF5 contiene las características principales de los datos (ej. humedad del suelo, cong./ descong., datos de sensores) y todos los datos utilizados en la producción de estas características
 - Los archivos también contienen metadatos, datos de geolocalización, indicadores de calidad etc.
- **Proyección: Cuadrícula EASE-Grid 2.0**
 - Proyección superficial uniforme
 - Los Niveles 2, 3, 4 y radiómetro 1C están en esta proyección



Especificaciones de los Productos de Datos

- **Valores**

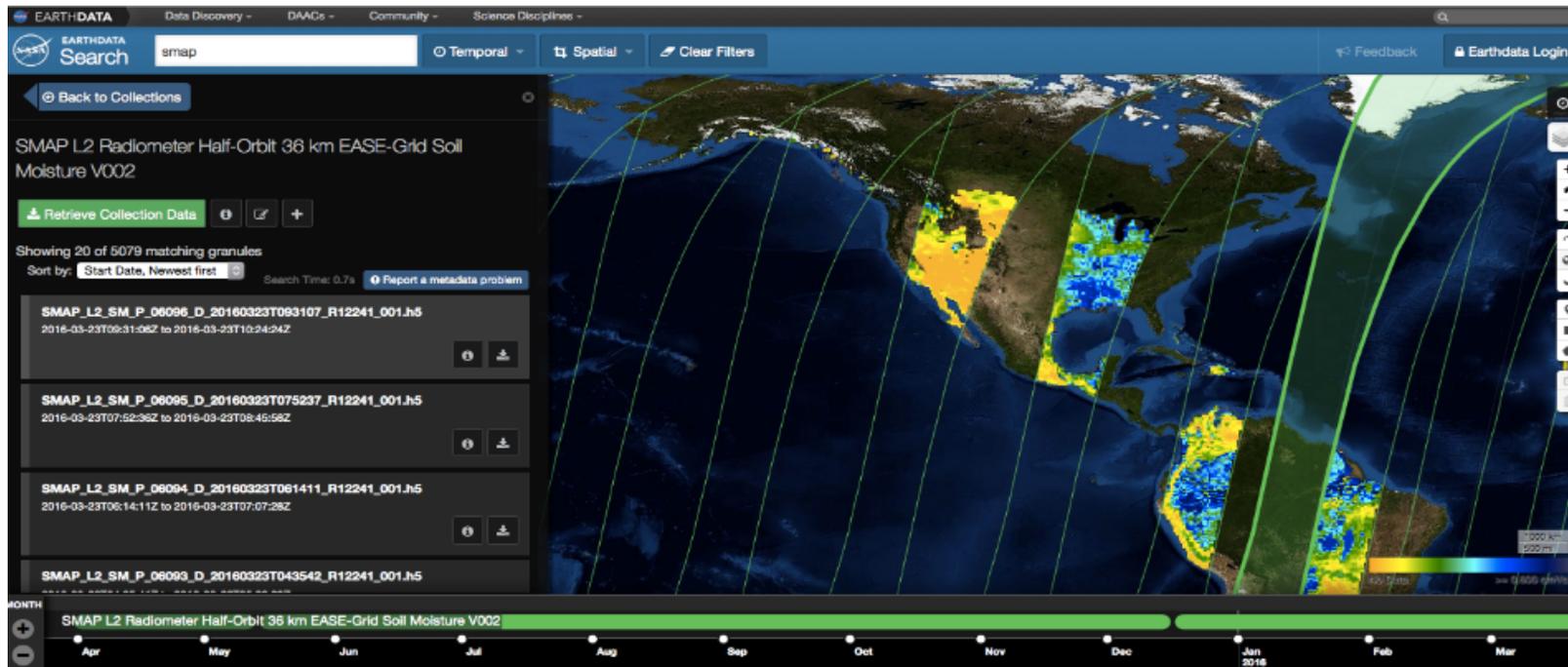
- Datos radiométricos (temperatura de luminosidad) en Kelvin
- Datos de radar en Σ_0
- La humedad del suelo es una medición volumétrica expresada como cm^3/cm^3
- Congelamiento/descongelamiento es una medición binaria, o congelado o descongelado
- El intercambio ecosistémico de carbono neto está en gramos de carbono/metro cuadrado por día



Acceso a Datos: Búsqueda en Earthdata

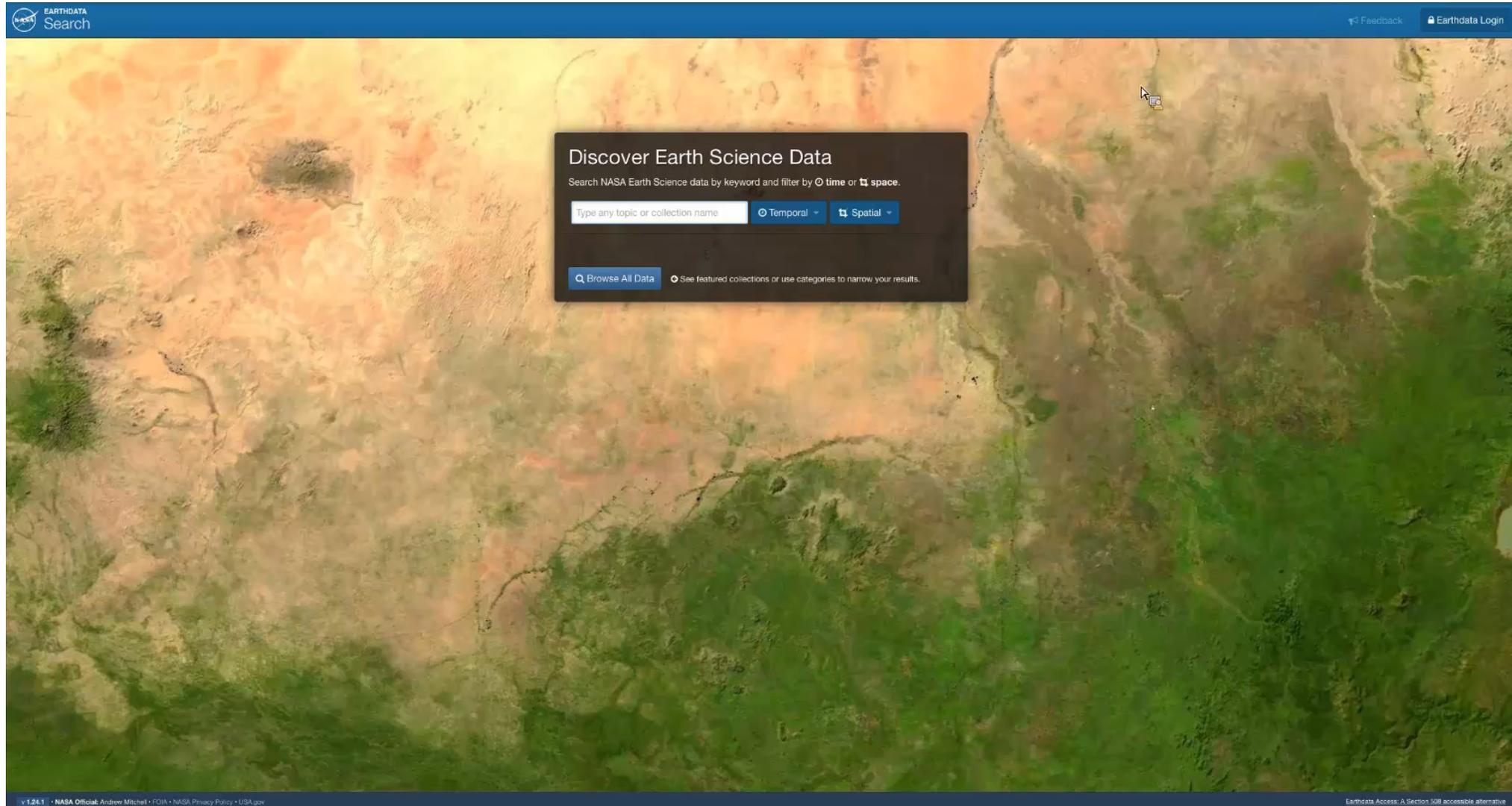
<http://search.earthdata.nasa.gov/>

- Busque y ordene entre todos los datos de SMAP
- Búsqueda por palabra clave, espacial y/o temporal
- Servicio de reformateo, reproyección y creación de conjuntos de datos para la mayoría de los productos



Acceso a Productos de SMAP en los DAACs*

*DAAC=Siglas en inglés Distributed Active Archive Center (Centro de Archivos Activos Distribuidos)



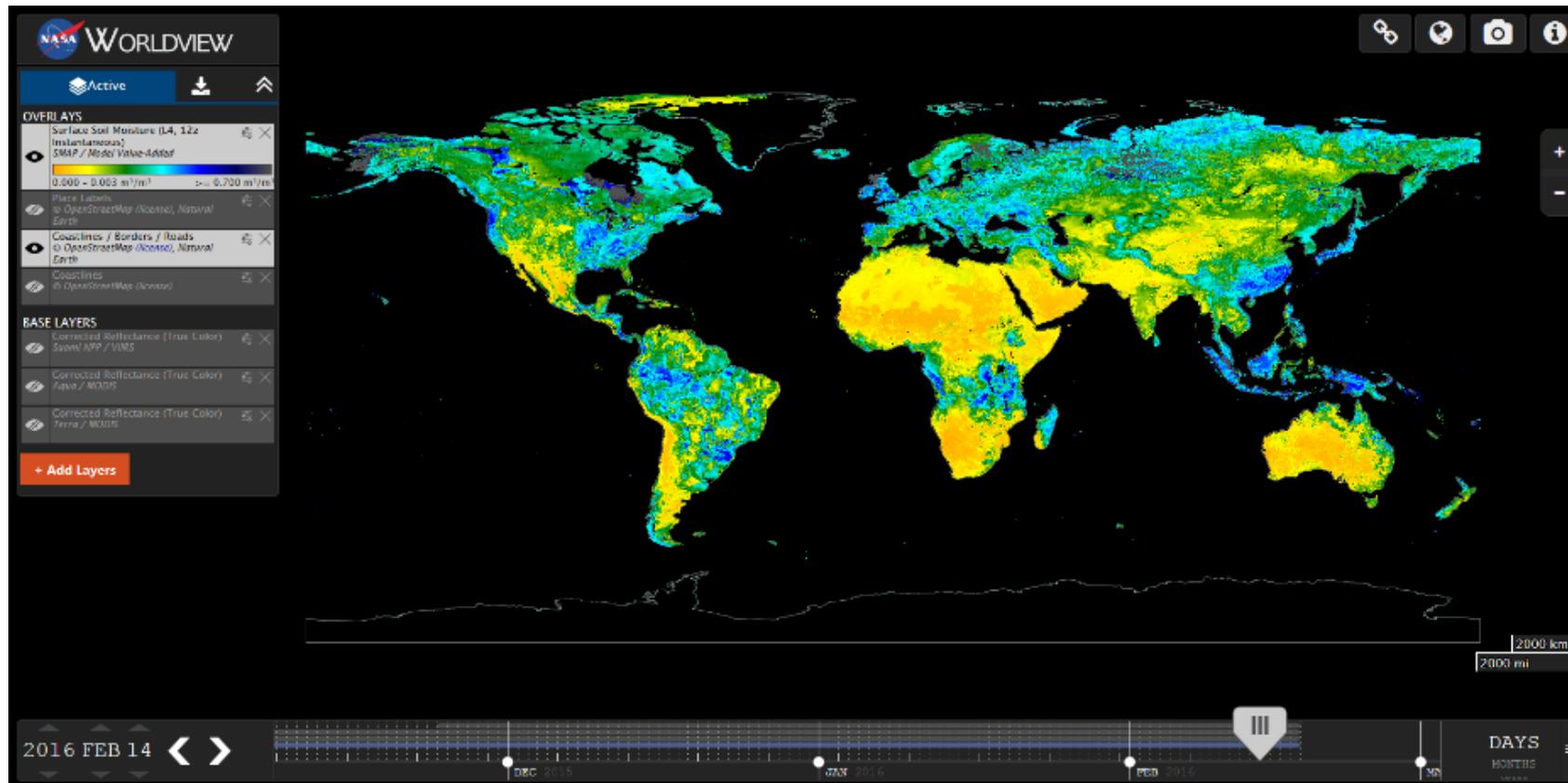
The screenshot displays the NASA Earthdata Search website. At the top left, the 'EARTHDATA Search' logo is visible. At the top right, there are links for 'Feedback' and 'Earthdata Login'. The main content area features a large satellite image of Earth with a central search overlay. The overlay is titled 'Discover Earth Science Data' and includes the text 'Search NASA Earth Science data by keyword and filter by time or space.' Below this is a search input field with the placeholder text 'Type any topic or collection name'. To the right of the input field are two filter buttons: 'Temporal' and 'Spatial'. At the bottom of the overlay, there is a 'Browse All Data' button and a link to 'See featured collections or use categories to narrow your results.' The bottom of the page contains a footer with the version number 'v 1.24.1', NASA Official information, and a link to 'Earthdata Access: A Section 508 accessible alternative'.



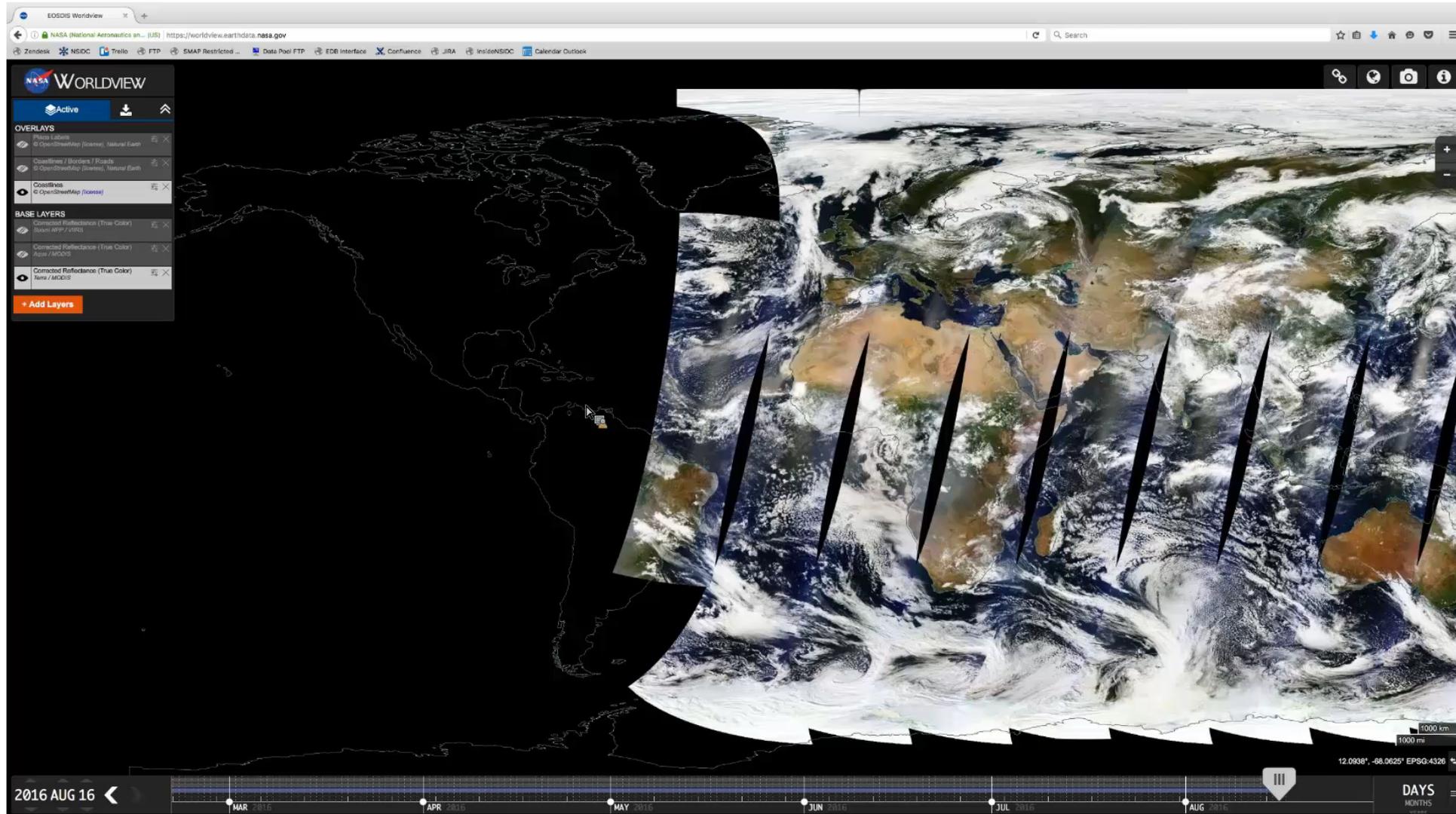
Visualización de Datos: Worldview

<http://worldview.earthdata.nasa.gov/>

- Explore interactivamente y descargue imágenes de resolución completa así también como archivos de fuentes de datos



Visualización de Productos de SMAP en los DAACs





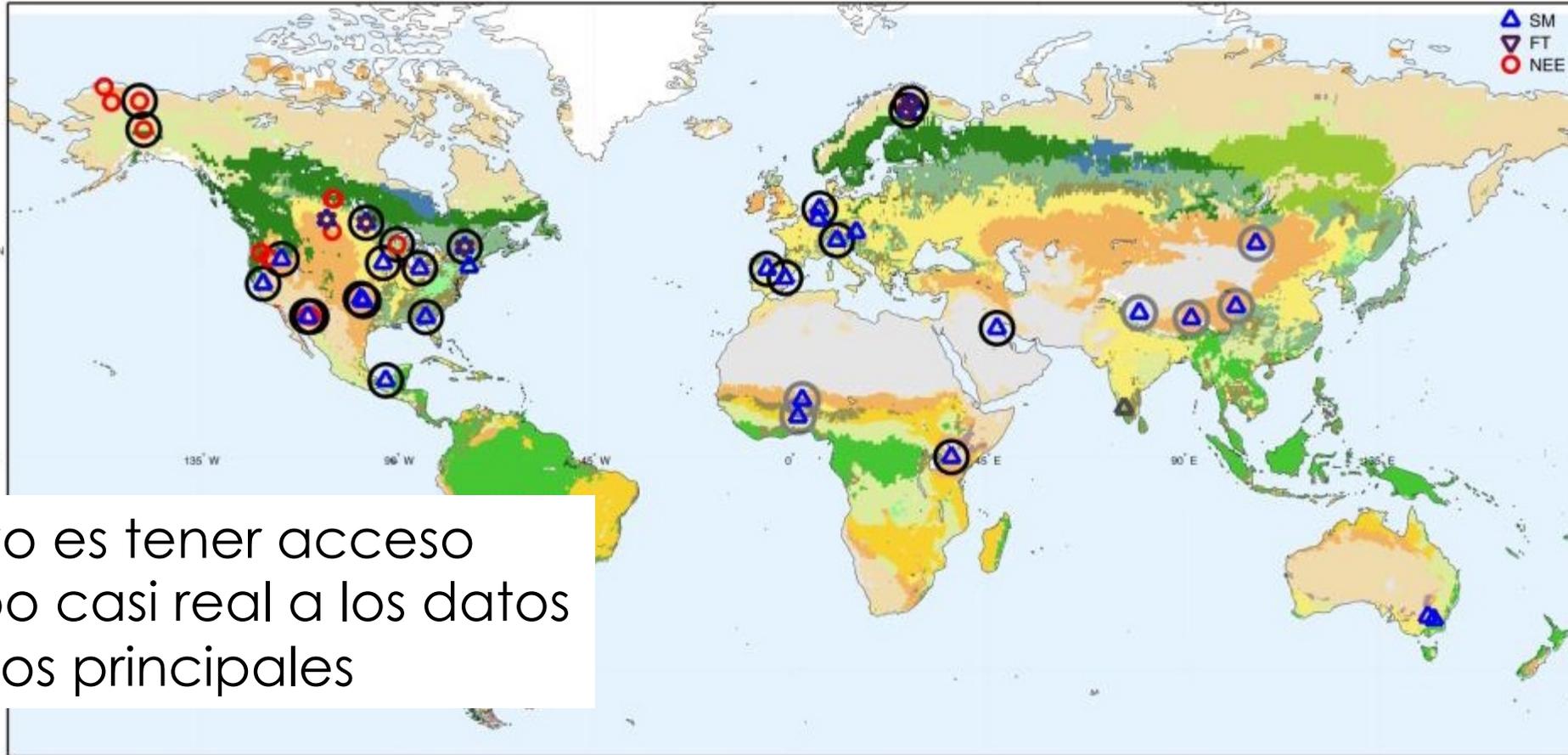
SMAP- Calibración y Validación

Metodologías de Calibración y Validación (Cal/Val)

Metodología	Regla	Herramientas de Análisis y Preparación
Sitios de Validación Principales	Estimaciones exactas de productos en escalas correspondientes para una serie de condiciones con sensores in situ espacialmente distribuidos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Transferencia de datos de colaboradores Cal/Val programada y/o automatizada ✓ Se definen métodos de escala ✓ Procesado en cuadrícula desplazada
Redes Dispersas	Un punto en la célula cuadrangular para una gran variedad de condiciones	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Herramienta de co-localización triple completada ✓ Transferencia de colaboradores Cal/Val automatizada
Productos Satelitales	Estimaciones en una variedad de condiciones en escalas correspondientes	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Herramienta de comparación cruzada desarrollada para SMOS, GCOM-W y Aquarius ✓ Grupos de tareas formados
Productos de Modelos	Estimaciones en una gran variedad de condiciones en escalas correspondientes	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Productos de modelos de alta resolución de 3 de 9 km desarrollados ✓ Métodos de comparación estadística desarrollados
Campañas de Campo	Evaluaciones detalladas de cuestiones de escala para condiciones de alta prioridad	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Campañas SMAPVEx15 y16 definidas ✓ Campaña en Australia planificada en 2015



Sitios de Validación Principales a Nivel Mundial



El objetivo es tener acceso en tiempo casi real a los datos de los sitios principales

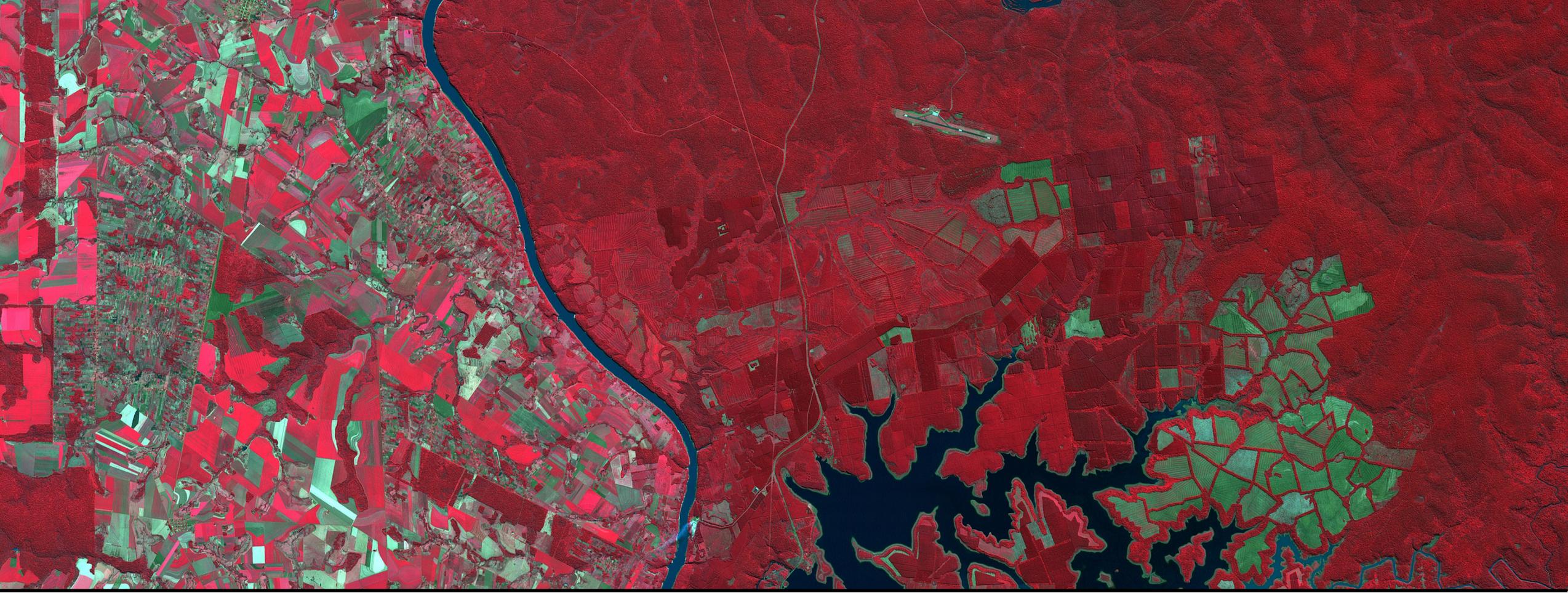
Círculos negros: Acceso a datos en tiempo casi real establecido

Sin círculo: Se está estableciendo el acceso a datos en tiempo casi real (se anticipa que esté completo para le lanzamiento)

Círculos grises: No hay acceso a datos en tiempo casi real (datos disponibles al concluir la fase Cal/Val)

Triángulos grises: instalaciones en proceso, pero se anticipa que brinden datos útiles en algún momento durante la fase Cal/Val





Aplicaciones de SMAP

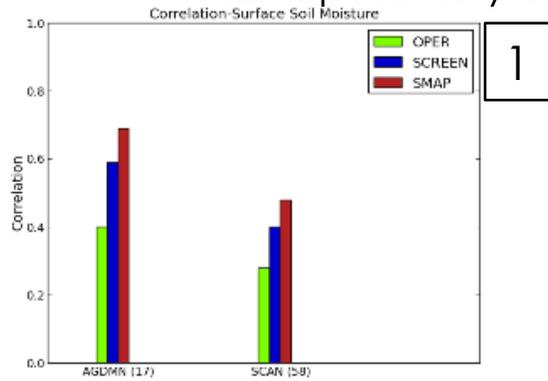
El Impacto de SMAP en los Pronósticos del Tiempo



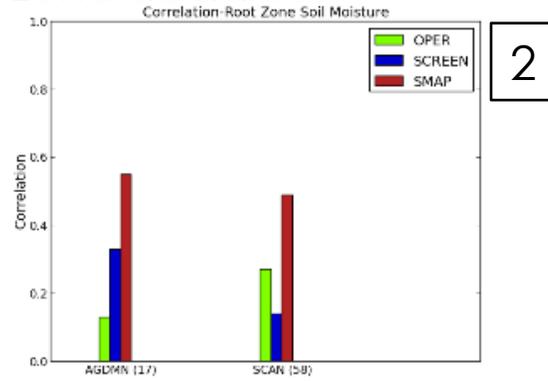
Environment and Climate Change Canada, Marco Carrera, Stephane Belair

Impacto Positivo de SMAP en la Humedad del Suelo Cerca de la Superficie y en la Zona de Raíces

La asimilación de la temperatura luminosa de SMAP rinde **mejoras significantes en las estimaciones de la humedad del suelo en la superficie y en la zona de raíces**. Esta mejora produce un **impacto positivo de SMAP en la Predicción Numérica del Tiempo** (NWP por sus siglas en inglés) como se ve en los pronósticos de precipitación cuantitativos en los sistemas de NWP en Norteamérica de ECCO



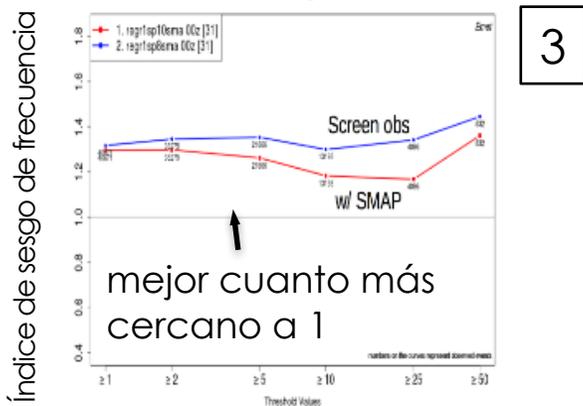
1



2

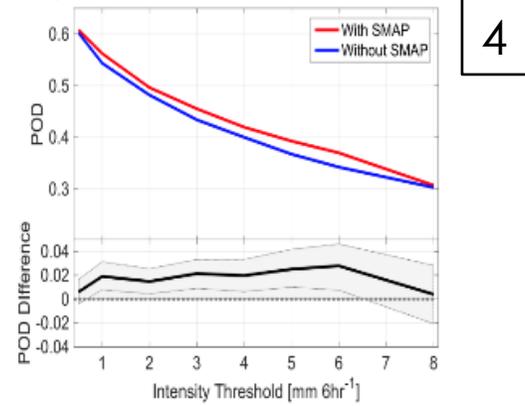
Impacto Positivo de SMAP en los Pronósticos de Precipitaciones

Reducción de Sesgo de Frecuencia



3

Mejor Detección Convectiva



4

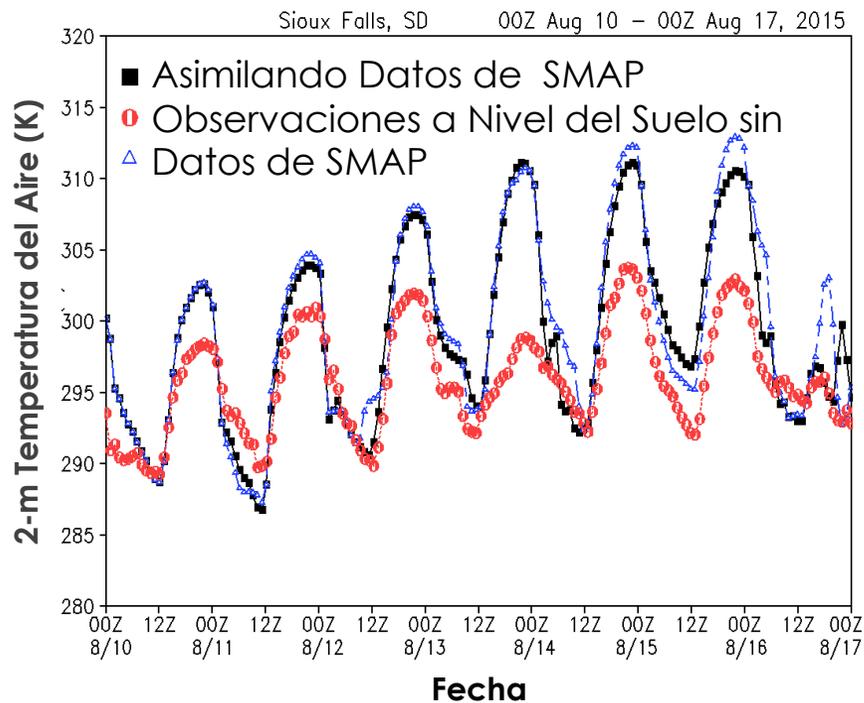


El Impacto de SMAP en los Pronósticos del Tiempo

NOAA NESDIS-STAR y NWS-NCEP, *Xiwu Zhan, Weizhong Zheng, Mike Ek*



La asimilación de la humedad del suelo de SMAP de 1 al 10 de agosto de 2015 redujo los sesgos cálidos de los pronósticos globales de la temperatura del aire a 2 m de 7 días



Ha habido muchos avances en el esfuerzo para reducir la latencia de datos del producto de temperatura luminosa de Nivel 1 de SMAP en tiempo casi real (NRT) para poder satisfacer las necesidades del sistema de NWP de la NOAA. El equipo SMAP EA en la NOAA demostró un impacto positivo de la asimilación de dato de SMAP en la NWP, incluso una reducción en el sesgo del pronóstico de la temperatura frente al sistema operativo actual de la NOAA.

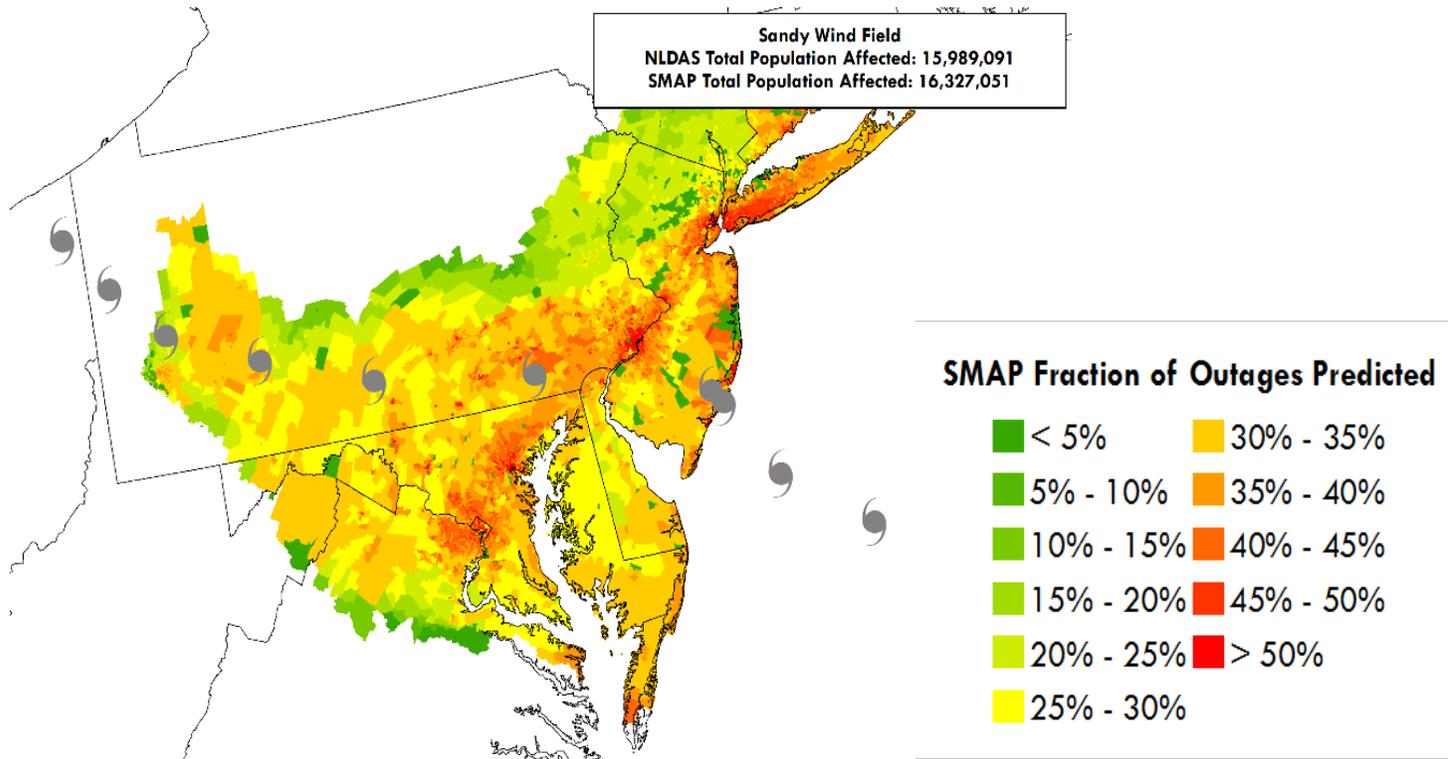


Predicción de Apagones Ocasionados por Huracanes



Universidad Texas A&M, Brent McRobert, Steven Quiring

- Predicción de Apagones para Sandy Wind Field
 - Con humedad del suelo de modelo: 15,989,091 personas afectadas
 - Con humedad del suelo de SMAP: 16,327,051 personas afectadas



- La predicción de apagones es sensible a la humedad del suelo
- El uso de datos de SMAP tiene un impacto significativo en las predicciones de cuántas personas serán afectadas por los apagones

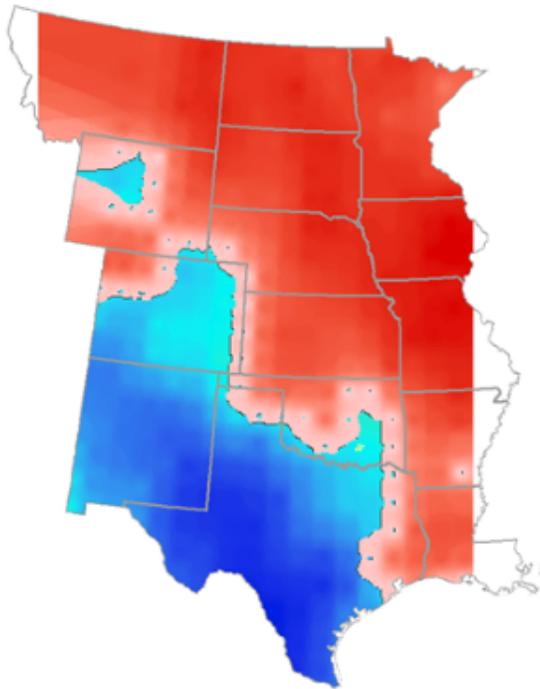


Alerta Temprana de Sequías e Inundaciones Mejorada

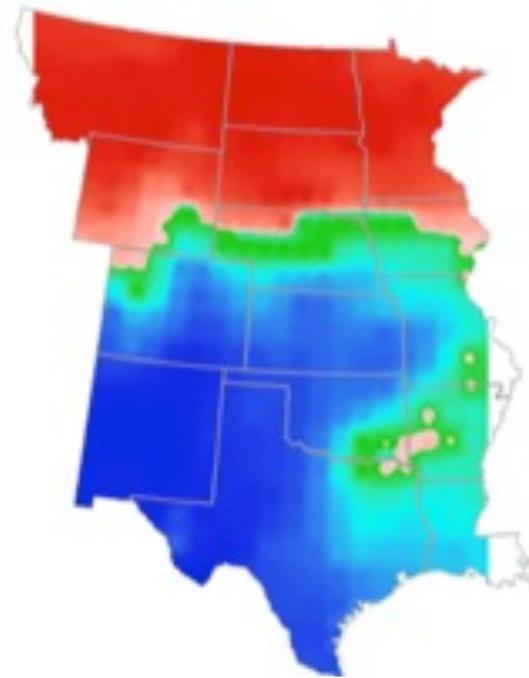
UCLA & TWDB, Rong Fu, Nelun Fernando

Predicción de Anomalías en las Lluvias Estivales de 2015

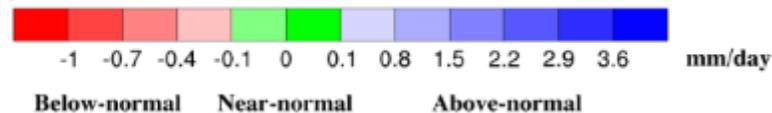
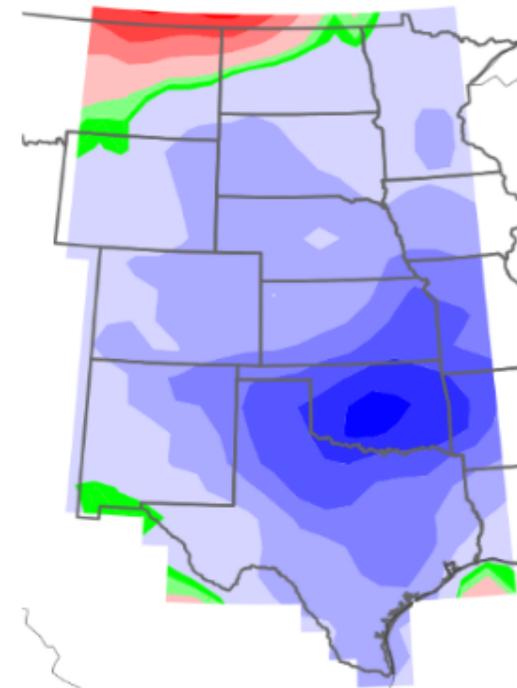
Predicción Usando Estimaciones de la Humedad del Suelo



Predicción Usando la Humedad del Suelo de SMAP

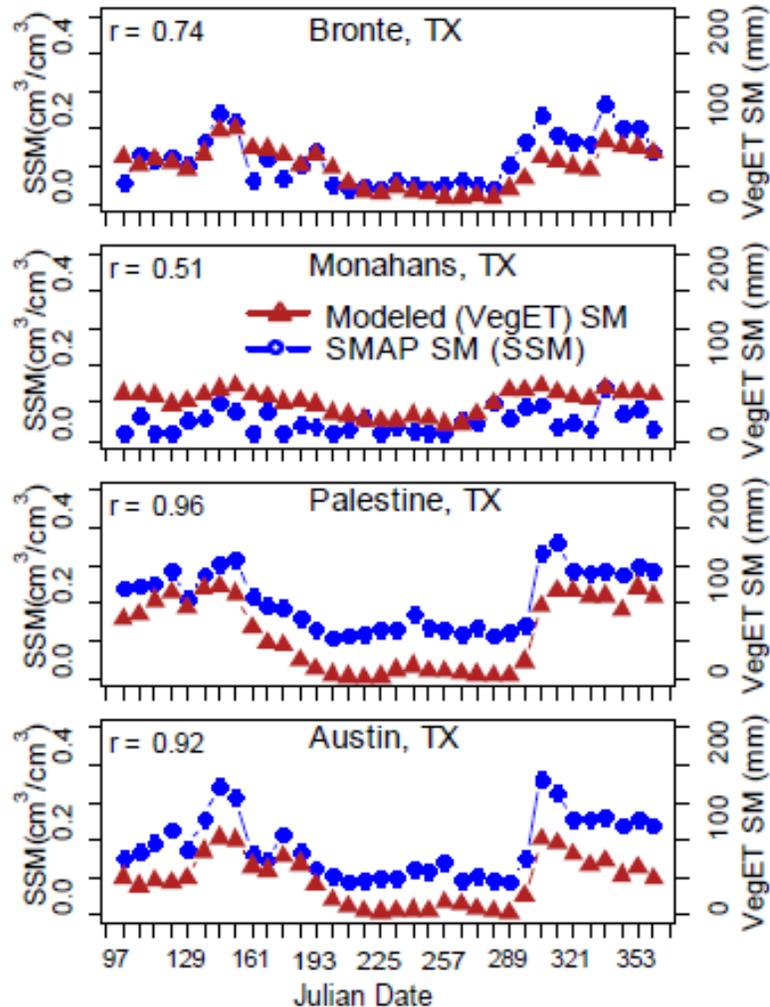


Anomalías Pluviales Observadas



Monitoreo de Inundaciones

U.S. Geological Survey, Manohar Velpuri, Jeff Morisette



- USGS (el Servicio Geológico de EEUU) realiza el monitoreo de sequías en áreas dominadas por pastizales y matorrales
- SMAP demostró una respuesta confiable y anticipada de capturar la dinámica estacional de la humedad del suelo en relación a la precipitación, temperatura superficial terrestre y evapotranspiración

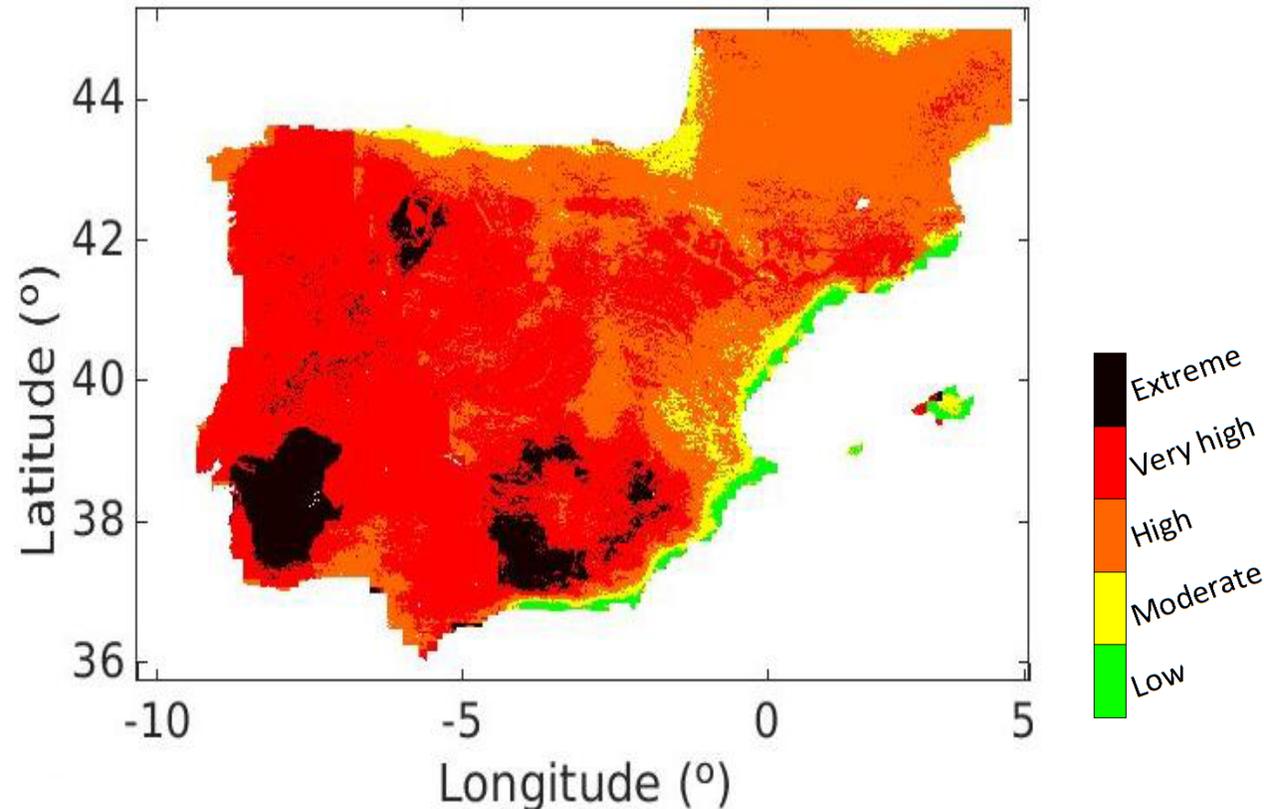


Mejorando los Mapas de Riesgo de Incendios en España



Barcelona Expert Center, ICM/CSIC, UPC, *Maria Piles*

Mapa Mostrando 5 Categorías de Riesgo de Incendio Basadas en Modelos y el Producto de la Humedad del Suelo de SMAP



El Barcelona Expert Center (Centro Experto en Teledetección de Barcelona) ofrece acceso gratuito a mapas de riesgo de incendios



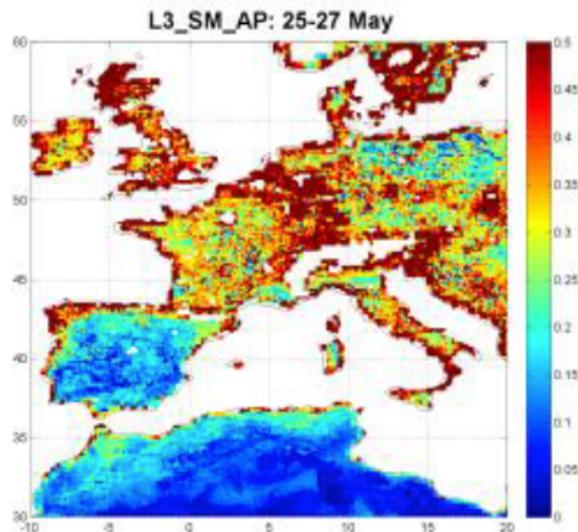
Mitigación de Inundaciones en el Centro de Italia

Instituto de Investigación para Protección Hidrogeológica, *Luca Brocca*

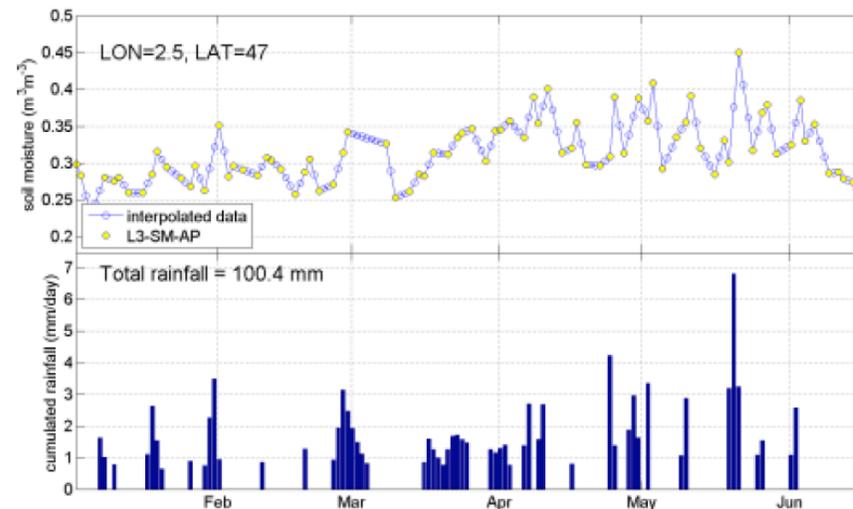


- Programa de Advertencia de Inundaciones a Escala Nacional
- Integración de la humedad del suelo de SMAP y observaciones de la precipitación a nivel del suelo para alertas de inundaciones (y deslizamientos de tierra) emitidas a nivel nacional

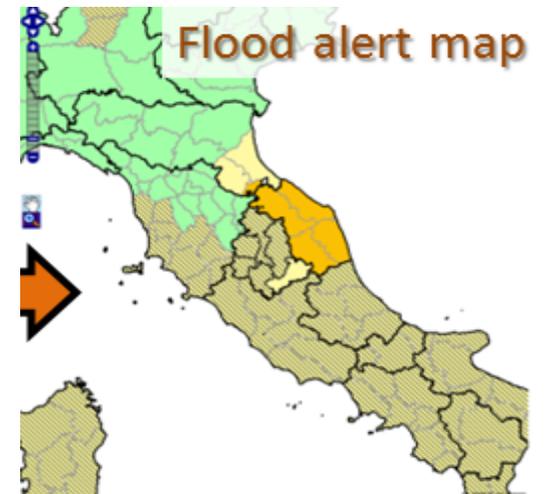
Humedad del Suelo



Estimación de Lluvias



Mapa de Alerta de Inundaciones

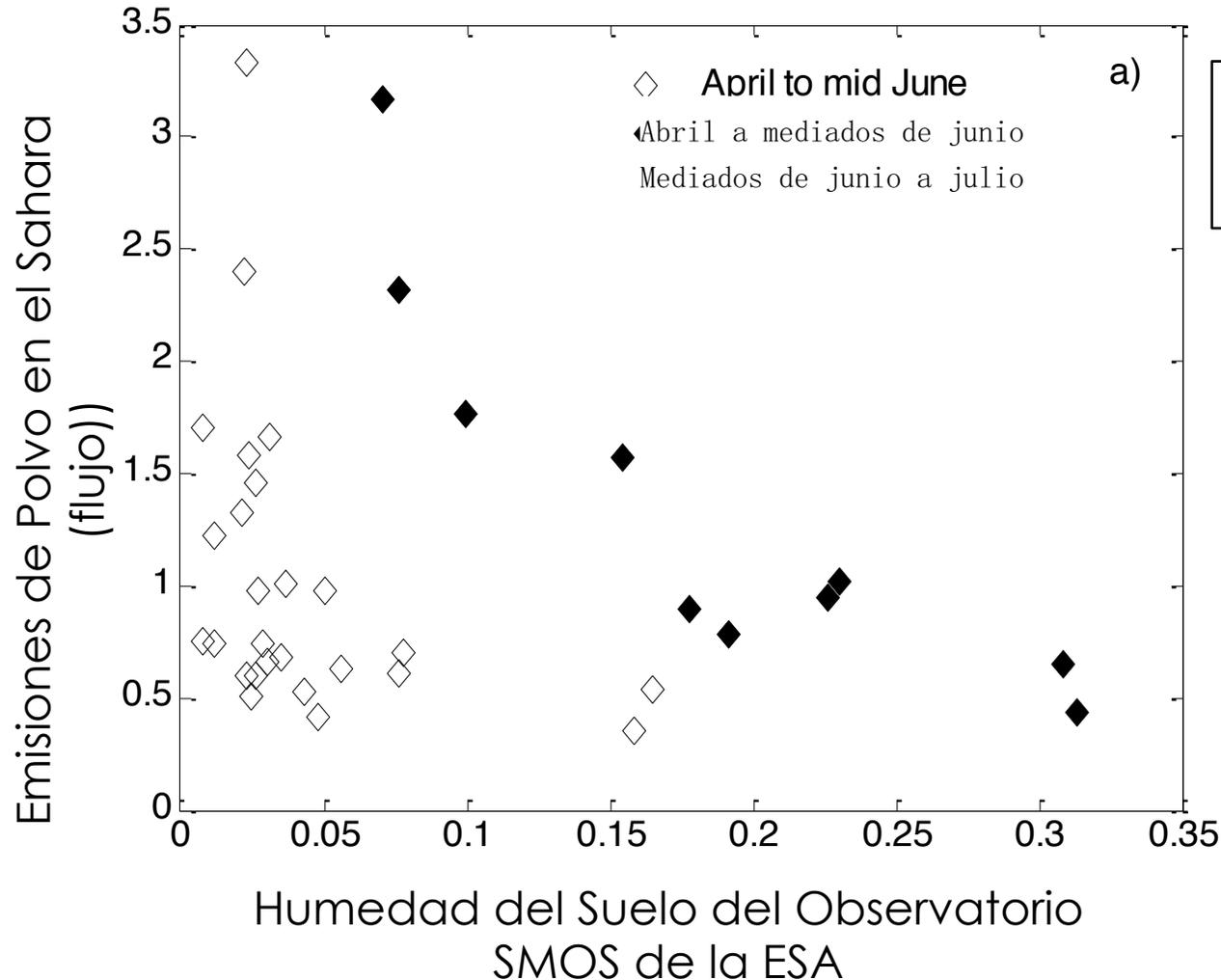


Basado en diapositiva de Barry Weiss (JPL)



Mapeando la Extensión de las Emisiones de Polvo en el Sahara

Instituto Masdar, EAU, Hosni Ghedira y Imen Gherboudj



Mientras más húmedo el suelo, las emisiones de polvo se disminuyen

Con las estimaciones satelitales de la humedad del suelo, las predicciones de polvo mejoraron hasta un 50%

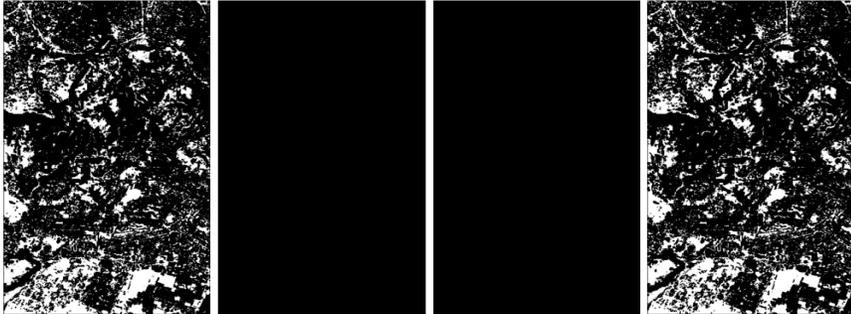


Movilidad de Vehículos Militares

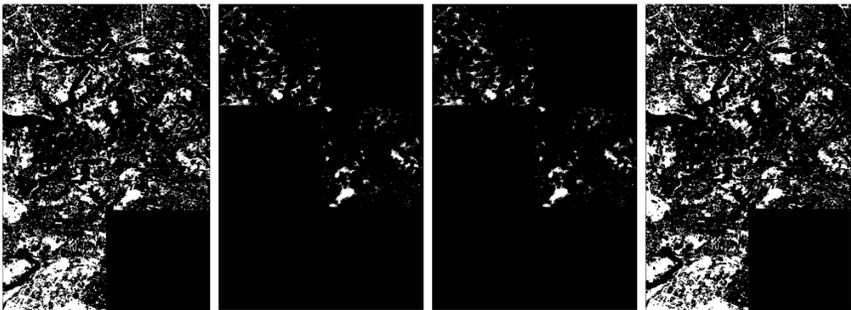


Lockheed Martin, *Derek Ward*

Mapa de Movilidad **sin usar** datos de SMAP, suponiendo una saturación del suelo de 30%



Mapa de Movilidad **usando** datos de SMAP con un continuo de información sobre la humedad del suelo



HumVee

ATV

**Camión
de
Transporte**

**Camión
Ligero**

- El blanco denota áreas identificadas como pasables para 4 diferentes tipos de vehículo
- Con SMAP, podemos predecir mejor la movilidad de vehículos en el centro de Indonesia
- El Modelo de Movilidad de Referencia de I OTAN es la base para los cálculos



Plataforma de Análisis de Google Earth Engine

Google Technology Company, Tyler Erickson, Rebecca Moore



Captura de Pantalla de un Producto de SMAP
de la Humedad del Suelo de Nivel 3

